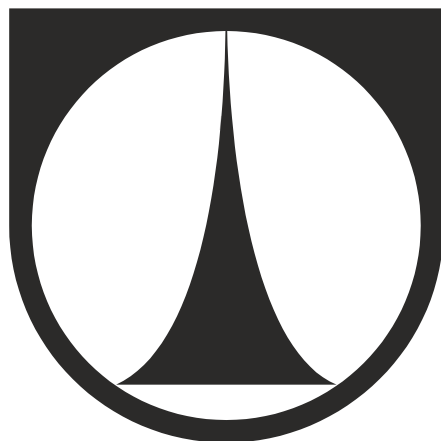


TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2013

Veronika Matysová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Studijní program: **N 6208 – Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika**

Řízení zásob vybraného podniku – optimalizace zásob

Inventory management of the company – inventory optimisation

DP – PE – KPE 2013 - 48
Veronika Matysová

Vedoucí práce: Ing. Eva Šlaichová, Ph.D., katedra podnikové ekonomiky
Konzultant: Dr. Michael Rehm, MSPS, s.r.o. Liberec

Počet stran: 94 Počet příloh: 5

Datum odevzdání: 7. května 2013

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 30. 01. 2013

Veronika Matysová

Anotace

Úkolem diplomové práce bylo zachytit problematiku optimalizace zásob ve vybraném podniku, popsat oblast řízení zásob a optimalizace zásob, provést analýzu průběhu vybraných položek zásob na příkladu, popsat způsoby řízení zásob z dostupných firemních informací a navrhnout optimální zásobovací strategii. Práce rovněž charakterizuje jednotlivé techniky, používané informační technologie a logistické systémy, které se v řízení zásob používají. V práci jsou navrženy strategie pro zlepšení stavu zásob na skladech podniku v souladu s podnikovou strategií.

Klíčová slova

ABC analýza, logistika, řízení zásob

Annotation

The task of the diploma thesis was to detect problems in stock supply optimization in a selected company, to describe supply management and its optimization, to carry out an analysis of specific supply items in, as an example, to describe methods of supply management based on the available source of company information and to propose an optimal stock supply strategy. The thesis also defines various techniques while describing the information technologies and logistics systems used in stock supply management. There are several strategies suggested in the thesis for improving state of stock supply according to company strategy.

Key Words

ABC analysis, inventory control, logistic

Obsah

Seznam zkratk	8
Seznam tabulek	9
Seznam obrázků	10
Úvod	11
1 Řízení zásob v podniku	13
1.1 Klasifikace zásob	17
1.1.1 Logistické technologie	21
1.1.2 Informační systémy v logistice	22
1.1.3 Elektronická výměna dat (EDI).....	26
1.2 Metody řízení zásob v podniku	26
1.3 Ukazatele zásob	27
1.4 Analýza ABC.....	28
1.5 Analýza a předpověď poptávky	33
1.5.1 Metody doplňování zásob	34
1.5.2 Ekonomické objednacích množství	36
1.5.3 Řízení objednávek náhradních dílů	38
1.5.4 Řízení zásob hotových výrobků	38
1.5.5 Model plánování zásob.....	39
1.5.6 Vnitropodnikový objednacích systém SAP	40
1.5.7 Parametry objednacích systémů	40
1.5.8 Hlavní výrobní plán.....	42
1.5.9 Využití matematicko-statistického aparátu v oblasti řízení zásob	42
2 Analýza současného stavu řízení zásob a vazeb na výrobní požadavky	46
2.1 Situační analýza a optimalizace řízení zásob	47
2.2 Analýza zásob a klasifikace výrobků vybrané společnosti	49
2.2.1 Nastavení toku materiálu.....	56
2.2.2 Skladování materiálu a hotových výrobků.....	58
2.3 Kalkulace optimálních nákladů	61
2.4 Forecasting - předpověď poptávky	64
2.5 Využití informačních technologií v řízení zásob.....	66
2.6 Nastavení výkonových cílů	71

2.7 Stanovení objednáčeho množství	73
2.7.1 Objednací systém	78
Závěr.....	85
Seznam použité literatury.....	87

Seznam zkratek

GDP	Hrubý domácí produkt (<i>Gross Domestic Product</i>)
JIT	Just in Time
JIS	Just in Sequence
VSM	Procesní hodnotová mapa (<i>Value Stream Mapping</i>)
KPI	klíčové ukazatele výkonnosti (<i>Key Performance Indicators</i>)
IS/ICT	soubor nařízení a pravidel definujících provozování a využívání informačního systému a technologie
MRP	plánování potřeby materiálu (<i>Materials Requirement Planning</i>)
VOT	variabilní objednávací doba (<i>Variable Order Time</i>)
FOT	fixní objednávací doba (<i>Fixed Order Time</i>)
SAP	ekonomický vnitropodnikový software
EDI	elektronická výměna dat (<i>Electronic Data Interchange</i>)
EOQ	ekonomické objednávací množství (<i>Economic Order Quantity</i>)
UNI	univerzální obal
ESVD	elektronický systém sběru výrobních dat
MC	modulové centrum
obj.	objednávka
LAB	dlouhodobá odvolávka (<i>Lieferabruf</i>)
FAB	krátkodobá odvolávka (<i>Feinabruf</i>)
BOM	kusovník (<i>bill of Material</i>)
ERP	informační systém (<i>Enterprise Resource Planning</i>)
RFID	identifikace pomocí radiového přenosu dat (<i>Radio Frequency Identification</i>)

Seznam tabulek

Tabulka 1: Důvody ke zvyšování resp. snižování zásob.....	15
Tabulka 2: Systémové objednávání zásob	25
Tabulka 3: Důsledky analýzy ABC na řízení zásob.....	32
Tabulka 5: Modely objednávání zásob.....	35
Tabulka 6: Regresní analýza v programu MS Excel 2010.....	45
Tabulka 7: Seznam nakupovaných dílů – podklad pro analýzu.....	50
Tabulka 8: Analýza ABC v projektové fázi	52
Tabulka 9: Hodnota dílů dle analýzy ABC	53
Tabulka 10: Analýza ABC v současné výrobě.....	53
Tabulka 11: Počet potřebných kamionů dle analýzy ABC	54
Tabulka 12: Ekonomické objednávací množství 1 výrobku.....	55
Tabulka 13: Počet kamionu na díl za dobu trvání projektu.....	56
Tabulka 14: Frekvence objednání zásob – různé varianty	57
Tabulka 15: Náklady na dopravu dle dodavatele	58
Tabulka 16: Potřeba skladovacích ploch.....	59
Tabulka 17: Náklady na dopravu a skladování	62
Tabulka 24: Milk-run trasy výrobků kategorie B.....	68
Tabulka 25: Náklady za svoz 1 kamionem	68
Tabulka 26: Výkonnostní ukazatele v projektu.....	72
Tabulka 18: Měsíční nákup v hospodářském roce 2010 v ks, leden – červen	74
Tabulka 19: Měsíční nákup v hospodářském roce 2010 v ks, červenec – prosinec.....	75
Tabulka 20: Celkový prodej v r. 2010, průměrný měsíční prodej, směrodatná odchylka	77
Tabulka 21: Celkový prodej v r. 2010, předpokládaný prodej v r. 2011, průměrný měsíční prodej, směrodatná odchylka v r. 2011	79
Tabulka 22: Pravděpodobnost překročení hodnot a pravděpodobnost vzniku deficitu	81
Tabulka 23: Signální zásoba, objednávací množství	83

Seznam obrázků

Obrázek 1: Základní princip fungování MRP	23
Obrázek 2: Metoda ABC, rozdělení zásob do skupin podle objemu zadržovaných prostředků a podle počtu druhotných položek	30
Obrázek 3: Metody rovnoměrného doplňování zásob	34
Obrázek 4: Ekonomické objednávací množství zásob	38
Obrázek 5: Ekonomické objednávací množství 1 výrobku	55
Obrázek 6: Vývoj počtu prodaných vozidel v SRN, Francii a Itálii od roku 1990	64
Obrázek 7: Prodej aut v Rusku od roku 1997	65
Obrázek 8: Náběhová křivka	66
Obrázek 9: Příklad rozložení zásilek milk-runových tras	70

Úvod

V podmínkách automobilového průmyslu je vzhledem k velkému konkurenčnímu tlaku nutné řídit všechny procesy tak, aby byly efektivní a nákladově optimální. Cílem všech výrobců je, aby konečná cena byla pro zákazníka přijatelná, ten realizoval nákup konkrétního výrobku, ale aby se po čase k výrobcí znovu vrátil a vybral si výrobek další. V odvětví zabývajícím se výrobou automobilů to platí dvojnásobně. Pokud je zákazník nucen omezit některé výdaje, tak právě nákup nového vozu je jedna z prvních potřeb, které se vzdá.

Proto se každý podnik musí orientovat na zákazníka, a to především ve smyslu v maximálně možné míře uspokojit požadavky, které zákazník má, a na druhé straně optimalizovat náklady napříč celým řetězcem toku výrobku. Aby se výše uvedené úkoly daly splnit, je k tomu třeba využít vedle řady užitečných a efektivních metod i moderní technologie.

Tato práce je zaměřena na řízení zásob v rámci celého logistického systému a to jednak z pohledu sériové výroby, ale též z pohledu projektové. Důvodem je především skutečnost, že využití zdrojů se blíží maximu a velké množství nových projektů bude nabíhat v horizontu tří let. Proto je potřeba se zaměřit na řízení řetězce z průběhu času, aby nedošlo k nepředvídaným potížím.

Využití moderních systémů a technologií je klíčem k optimalizaci celého systému. Dobře nastavený systém může bleskově reagovat na změny v zákaznické poptávce a současně v reálném čase upravovat nastavení výrobního systému a také upravovat případné objednávky zásob od dodavatelů. Výstupy pak mohou být, opět v reálném čase, předávány řídicím pracovníkům na mobilní telefon či jiné zařízení. Ty mají pak možnost lépe řídit celý systém a šetřit prostředky, které by jinak bylo nutné vynaložit.

V úvodních kapitolách autorka představuje hlavní metody řízení zásob a principy analýzy ABC. Dále jsou charakterizovány vybrané statistické metody, které je možné využít v případě analýzy a předpovědi poptávky. V neposlední řadě je popsán princip fungování ekonomického systému SAP, který je nezbytný pro efektivní řízení celého podniku. Modulový systém SAP umožňuje inteligentně řídit přicházející objednávky a následně, na základě optimálního nastavení, objednávat zásoby u dodavatelů. Všechny operace jsou

pečlivě zaznamenány a mohou být následně z databáze analyzovány a výsledky vizualizovány a dále prezentovány nejen vedení společnosti, ale i řadovým zaměstnancům.

V druhé části práce jsou jednotlivé metody aplikovány na konkrétní případy z podnikové praxe, a to jednak v projektové části, tedy v části přípravy náběhu nové produkce a jeho integrace do již fungujícího systému, tak i na oblast sériovou, kde již vše „funguje“. Právě celkový komplexní pohled na věc je jedinou cestou k opravdové optimalizaci nákladů. K tomu jsou maximálně využité možnosti, které poskytuje ekonomický informační systém. Data jsou například použita pro analýzu ABC, která dává odpověď na otázku jak zásoby segmentovat. Stejně tak jsou informace i pro výpočet optimálních objednávkových dávek (Economic Ordered Quantity), nastavení pravidel řízení zásob atd. Všechny tyto informace včetně návrhu zapojení dalších moderních prvků budou využity pro doporučení k zefektivnění řízení zásob.

Účinný a dlouhodobý efekt budou mít pouze taková opatření, která budou komplexní a dopředu kalkulovaná, v této práci je poskytnut pohled jednak na fázi projektovou, tak následně na fázi sériovou. V projektové fázi je brán v úvahu již budoucí tok a optimalizují se veškeré procesy s cílem minimalizovat náklady. Naopak v sériové fázi, tedy ve fázi, kdy je již projekt uveden do běžného, každodenního života, je potřeba neustále hlídat výkony a v případě odchylek na to reagovat vhodnými zásahy. Proto je praktická část věnována procesu nastavení všech nezbytných oblastí – znázorněn celý proces plánování, nastavení nejvhodnějších cest toku materiálu a dat. V sériové části se ověřuje aktuální nastavení současného systému – využití výrobní či nevýrobní plochy, nastavení systému řízení zásob, analýza stavu zásob, nastavení klíčových indikátorů výkonu a další.

Cílem této práce je analyzovat současný stav řízení zásob ve vybrané firmě a návrh možných zlepšení vedoucích k úsporám finančních prostředků, zvýšení rychlosti reakce celého systému na případné změny a tím získání klíčových informací využitelných pro optimální strategii řízení zásob ve vybraném podniku.

1 Řízení zásob v podniku

Dobře a efektivně fungující logistika je klíčovou konkurenční výhodou, která rozhoduje o budoucnosti daného podniku. Orientace na zákazníka, společně se snahou vnitřní efektivnosti a organizace výroby je klíčovým úkolem řízení dané společnosti. K tomu aby celý systém fungoval efektivně, musí vedení maximálně pružně využívat vhodné metody, moderní technologie a kvalitní personál. Proto, aby byla možná jakákoliv optimalizace, je třeba dokonale znát nejen obecný rámec nejlepší logistiky, ale i aktuální stav subjektu (situační analýza) pro které je snaha veškeré procesy nastavit.

V dnešní společnosti je dominantní snaha o racionalizaci a optimalizaci vynakládaných prostředků a tím získání konkurenční výhody. Pokud se firma tímto řídí, musí si okamžitě uvědomit, že právě v zásobách má téměř každá společnost vázáno značné množství finančních prostředků. A tak není žádným překvapením, že se na tuto oblast zaměřuje a snaží se množství optimalizovat. V případě, že se organizace rozhodne pracovat na optimalizaci procesu, neměla by nikdy zapomínat i na fakt, že jen pružný a rychle reagující systém je efektivní. Pokud tedy není schopná nastavit ekonomicky výhodný systém tak, aby byl schopný se rychle přizpůsobit měnícím se podmínkám, nebude jeho efekt dlouhodobý a při prvních nutných změnách si vyžádá dodatečné náklady, které mohou snadno smazat získaný efekt.

K tomu, aby byly nakonec naplněné výše uvedené snahy o efektivní a pružně reagující společnost, která dokonale chápe potřeby zákazníka, je nutné stanovit jasný rámec, který by měl vést k výše uvedeným cílům. Klíčové zásady¹ nejlepší logistiky označujeme tzv. „7R“ (The Seven Rights) dobré logistiky:

1. správné zboží nebo služba,
2. ve správném množství,
3. ve správné kvalitě,
4. na správném místě,

¹ SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika – používané metody*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

5. ve správný čas,
6. u správného zákazníka a
7. za správnou cenu.

Proto, aby bylo řízení opravdu úspěšné, musíme mít neustále na paměti, že logistika je řízení nejen fyzického toku zboží, ale i souvisejících informací. Aby vše fungovalo jak má, musí veškeré oddělení ve společnosti vzájemně spolupracovat a to by nebylo možné bez rychlých a kvalitních dat. Nikoho pak nemůže překvapit, že informace jsou nezbytné pro celý proces plánování, realizace a řízení efektivního výkonného toku materiálu².

Řízením toku zásob sleduje organizace dva základní cíle, a to zvýšení úrovně služeb zákazníkovi ale především optimalizaci nákladů. Příklady důvodů, které vedou ke zvyšování resp. snižování zásob, uvádíme níže v přehledné tabulce.

² SIXTA, J., MAČÁT, V. *Logistika – teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3 .

Tabulka 1: Důvody ke zvyšování resp. snižování zásob

Co může snižovat zásoby:	Co může zvyšovat zásoby:
Vyšší jakost opatřovaných produktů	Vyšší celkový počet nakupovaných produktů
Vyšší standardizace materiálů, součástek a komponent	Širší sortiment výrobků
Lepší dostupnost surovin na trhu	Častější technické změny u výrobků
Vyšší pružnost výrobního zařízení, pracovníků a pracovní doby	Složitější struktura výrobků
Vyšší výrobní kapacita	Větší nákupní objednávky
Lepší sladění výrobních kapacit	Delší dodací lhůty od dodavatelů
Vyšší jistota kvality a procesů ve výrobě	Vyšší kolísání prodeje a poptávky
Vyšší roční poptávka na výrobek	Větší počet výrobků zpracovávaných na jednom výrobním zařízení
Vyšší ustálenost spotřeby a lepší předvídatelnost vlastní potřeby	Větší výrobní dávky
Vyšší úroveň pořizovacích cen	Kolísání velikostí výrobních dávek během výrobního procesu
Přesnější údaje v systému plánování a řízení výroby	Delší průběžné doby výroby
Vyšší přesnost a aktuálnost evidence zásob	Delší přestavovací časy
Častější kontroly stavu zásoby	Větší odchylky spotřeby oproti předpovědím
Vyšší měrné náklady na držení zásob	Vyšší náklady na objednávání a příjem dodávek
Přesnější prognózy prodeje	Větší kolísání pořizovacích cen
Delší dodací lhůty požadované zákazníky	Častější změny ve výrobním programu
	Vyšší dostupnost požadovaná zákazníky
	Vyšší náklady na dopravu k zákazníkům

Zdroj: vlastní

Do hodnoty zásoby tak vstupují jednak pořizovací náklady, ale i mzdy, energie, rozličné režie a další.

Řízení oblasti zásob materiálu obvykle zahrnuje čtyři základní oblasti, a to: (1) Předvídání materiálových požadavků, (2) Zajišťování zdrojů a získávání materiálů, (3) Dopravení a uložení materiálu v podniku, (4) Monitorování stavu materiálu jakožto oběžného aktiva. Všechny výše uvedené body řeší s cílem splnění vytčených cílů (viz 7S logistiky). Měřítkem úspěšnosti je pak zvýšení rentability provozu snížením nákladů, růst výroby vyvolané zvýšením objednávek od zákazníků a růst zákaznického servisu.

Doporučený systém řízení zásob³:

- evidence zásob (zdroj informací pro další práci se zásobami),
- analýza zásob – podklad pro dokonalé poznání zásob, hodnocení příčin změn zásob,
- kontrola zásob.

Příznaky špatného řízení zásob⁴

- rostoucí počet nevyřízených objednávek,
- rostoucí investice vázané v zásobách,
- vysoká fluktuace zákazníků,
- zvyšující se počet zrušených objednávek,
- pravidelně se opakující nedostatek skladovacího prostoru,
- velké rozdíly v obrátce hlavních skladových položek mezi jednotlivými distribučními centry,
- zhoršující se vztahy s odběrateli a
- velké množství zastaralých položek.

³^a LAMBERT, D. M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. *Logistika (Fundamentals of Logistics Management)*. 1. vyd. Praha: Computer press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.

Snížit hladinu zásob můžeme pomocí některých metod⁵:

- pomocí analýzy ABC,
- analýza celkové doby doplňování zásob,
- analýza dodacích dob,
- vyloučení položek, které mají nízkou obrátku anebo jsou zastaralé,
- analýza velikosti balení a systému slev,
- přezkoumání procedury vrácení zboží,
- podpora substituce produktů,
- zavedení formalizovaného systému objednávek zboží,
- hodnocení míry plnění dodávek podle jednotlivých skladových položek,
- analýza charakteristických znaků zákaznické poptávky a
- vytvoření formálního plánu prodeje a prognózy poptávky podle posouzení předem stanovených prvků.

1.1 Klasifikace zásob

Zásoby lze členit podle:

- stupně zpracování,
- účetních předpisů,
- funkčního hlediska,
- použitelnosti.⁶

Podle stupně zpracování se zásoby obvykle dělí na výrobní zásoby, které představují jednotlivé suroviny, základní, pomocné a režijní materiály, náhradní díly, paliva, nástroje, obaly a obalové materiály. Dále sem patří zásoby rozpracovaných výrobků, mezi které lze zařadit polotovary vlastní výroby a nedokončené výrobky. Samozřejmě se zde nachází i zásoby hotových výrobků jako jsou distribuční zásoby, a zásoby zboží představující produkty

⁵ LAMBERT, D. M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. *Logistika (Fundamentals of Logistics Management)*. 1. vyd. Praha: Computer press, 2000. ISBN 80-7226-221-1

⁶ SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika – používané metody*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

nakoupené za účelem jejich dalšího prodeje. Podíl těchto položek závisí do značné míry na předmětu podnikání⁷.

Členění zásob podle účetních předpisů je do jisté míry totožné s klasifikací podle stupně zpracování. Ve své podstatě se z něho vychází, a liší se pouze skladbou položek v jednotlivých kategoriích. Zásoby se zde dělí na nakupované zásoby, a na zásoby vlastní výroby. Nakupované zásoby zahrnují skladovaný materiál a skladované zboží. Za skladovaný materiál je možno považovat různé pomocné látky, náhradní díly, obaly, drobný hmotný majetek. Zásoby vlastní výroby se člení na nedokončenou výrobu, polotovary vlastní výroby, výrobky a zvířata.

Pro optimalizaci stavu zásob je však vhodné vycházet z funkční klasifikace zásob, kde se rozlišuje:

- Běžná (obratová) zásoba;
- Pojistná zásoba;
- Zásoba pro předzásobení;
- Vyrovnávací zásoba;
- Strategická (havarijní) zásoba;
- Spekulativní zásoba;
- Technologická zásoba.

Jak již bylo uvedeno, důvodem vytváření zásob je rozpojování materiálového toku. Společně se pod pojmem rozpojovací zásoba označují běžná, pojistná, předzásobovací a vyrovnávací zásoba, a to zejména z důvodu členění na jednotlivé části, které tím získávají jistou míru nezávislosti, což na jedné straně může usnadňovat řízení, ale na druhé straně zvyšuje riziko dílčích optimalizací.

Za běžnou zásobu je považována taková zásoba, která se mění v čase, a jejíž velikost je determinována především způsobem jejího doplňování a průběhem její spotřeby v čase. Jak

⁷ SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika – používané metody*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

uvádí Lambert „běžné (cyklické) zásoby jsou takové zásoby, které vznikají na základě doplňování prodaných nebo ve výrobě použitých zásob”. Nejvíce její velikost ovlivňuje stanovená výše objednávky u dodavatele. Odpovídá množstvím, která jsou potřebná pro pokrytí poptávky v podmínkách jistoty. To znamená, že podnik je schopen předpovědět nejenom poptávku, ale současně i dobu doplnění zásob⁸.

Naopak dle Řezáče „pojistná zásoba je zásoba, kterou podnik rozšiřuje (navyšuje) běžné zásoby z důvodů určitých nejistot v poptávce nebo z důvodu předzásobení (např. pro zimní období, sezónnost)”. Slouží ke krytí mimořádných krátkodobých výkyvů v poptávce jednak na straně vstupu, jako jsou např. opožděné dodávky, nižší než očekávaná velikost dodávek, a jednak na straně výstupu z podniku jako může být například vyšší poptávka ze strany zákazníků. Náhodné výkyvy v poptávce jsou totiž jedním z vážných problémů řízení toků zboží. Je to složka zásob, kterou je možno považovat za neměnní se v čase. V některých případech se vytváří zásoba i uvnitř výrobního procesu, a to například v případě procesů s nejistou výtěžností⁹.

Zásoba pro předzásobení se vytváří se záměrem vyrovnat předpokládané větší výkyvy na vstupu nebo na výstupu. Měla by tyto výkyvy do jisté míry tlumit. Od pojistné zásoby se odlišuje tím, že podnik o výkyvu dopředu ví, zatímco v případě pojistné zásoby se jedná o náhodné výkyvy, které lze odhadnout pouze s určitou pravděpodobností výskytu. Zásobu pro předzásobení podniky vytváří například u výrobku se silně sezónním charakterem spotřeby, v případě celozávodních dovolených u dodavatelů, očekávaných problémů v dopravě a jiných situacích. Vytváří se buď opakovaně, nebo v souvislosti se sezónním kolísáním poptávky jednorázově¹⁰

Vyrovňovací zásoba je podle Horákové „zásoba, která slouží k zachycování nepředvídatelných okamžitých výkyvů mezi navazujícími dílčími procesy ve výrobě v

⁸ LAMBERT, D. M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Computer press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.

⁹ ŘEZÁČ, J. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2010. ISBN 978-80-7265-056-9.

¹⁰A¹¹ HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vyd., Praha: Profess consulting, 2003. ISBN 80-85235-55-2.

krátkodobém cyklu”. Vytváří se například před úzkoprofilovými stroji nebo při čekání na dopravní zařízení, aby se zabránilo jejich prostoji pro okamžitý nedostatek práce.

Strategická (havarijní) zásoba má za cíl zajistit fungování podniku při nepředvídatelných událostech, jako je zejména kalamita v zásobování, stávky u dodavatelů, nebo živelné pohromy. Vytváří se u položek zásob, které jsou klíčové pro chod podniku (například záložní stroj pro server). Nejsou předmětem řízení zásob v obvyklém smyslu, ale o jejich velikosti rozhoduje management podniku na základě jiných než nákladových kritérií¹¹

Spekulativní zásoba se utváří za účelem dosažení mimořádného zisku vhodným nákupem při dočasném snížení ceny nebo před očekávaným zvýšením ceny. Cílem může být i nákup nikoli pro vlastní výkonovou spotřebu, ale pro výhodný budoucí prodej beze změny podstaty nakupovaného produktu. Spekulativní zásoba představuje specifický druh zásoby pro předzásobení a může také být předmětem řízení zásob při optimalizaci zásob¹².

Technologickou zásobou je možno označit množství výrobků, na kterých všechny pracovní operace již byly výrobcem skončeny, ale ještě v nich neproběhli právě ty chemické či fyzikální procesy, které musí být ukončeny pro úplné splnění ekonomického poslání výrobku. Vzniká tehdy, pokud byl proces výroby ze strany výrobce již ukončen, ale výrobek ještě není schopen uspokojovat potřeby zákazníků, protože před použitím vyžaduje ještě jistou dobu skladování. S technologickou zásobou se lze setkat hlavně v potravinářském průmyslu (zrání sýrů, piva, vína) z důvodu kolísajícího obsahu účinné složky, protože je zde třeba jejich homogenizace, a skladování je zde někdy dokonce nutnou součástí technologického procesu. Technologická zásoba se vytváří například při výrobě nábytku (vysychání dřeva na požadovanou vlhkost), a v textilním průmyslu (fixace barviva)¹³.

¹² JINDRA, J. *Obchodní logistika – učební skriptu*. 1. vyd. Praha: Ediční oddělení VŠE Praha, 1995. ISBN 80-7079-806-8.

¹³ MANN, Q. *Optimalizace zásob v praxi*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1979.

1.1.1 Logistické technologie

Při řízení zásob se v současné době nejčastěji využívají níže uvedené metody, které se mohou lišit a kombinovat dle potřeby. Jedná se o: (a) KANBAN, (b) Just-in-Time, (b1) Just-in-Sequence, (c) Hub and Spoke, (d) Quick Reponse, (e) Efficient Consumer Response, (f) Cross-Docking a další. Níže jsou popsány pouze první tři metody, protože úzce souvisí právě s problematikou řízení zásob ve vybraném podniku.

Kanban – systém KANBAN (z japonštiny: lístek), vyvinula firma Toyota Motors a díky své jednoduchosti se rychle rozšířil po celém světě. Tento systém řízení zásob je vhodný především pro zásoby, které se pravidelně doplňují.

Základní principy fungování KANBANU jsou¹⁴:

- dva po sobě následující články fungující na tzv. tažném principu (neboli v momentě, když je u odběratele spotřebována zásoba, odešle se prázdný obal dodavateli, který vymění prázdný obal za plný
- objednávkové množství je obsah jedné balící jednotky nebo jeho násobku
- dodavatel ručí za kvalitu a objednatel má povinnost vždy zboží převzít
- kapacita dodavatele i odběratele je vždy vyvážená,
- spotřeba materiálu je rovnoměrná,
- dodavatel ani odběratel nevytváří zásoby.

Nejefektivněji lze tuto metodu využít především ve velkosériové výrobě, s ustáleným tokem zásob, kde je jednosměrný tok materiálu, výrobní operace lze snadno sladit a nedochází k velkým změnám požadavků na finální výrobek.

Just-in-Time – výraz Just-in-Time (neboli JIT) znamená v překladu z angličtiny „právě v čas“. Na tomto principu celý systém funguje. Objednaný materiál je dodáván na přesně definované místo v přesně definovaný čas. Fungující systém dokáže radikálně redukovat výši zásob. Proto je tento systém náročný na všechny zainteresované články a nejvíce na kvalitní

¹⁴ SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika – používané metody*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

informační systém. Požadavky odběratele se musí co nejrychleji a dostat k dodavateli, který musí okamžitě zareagovat. Vyšší úrovní metody Just-in-Time je metoda Just-in-Sequence.

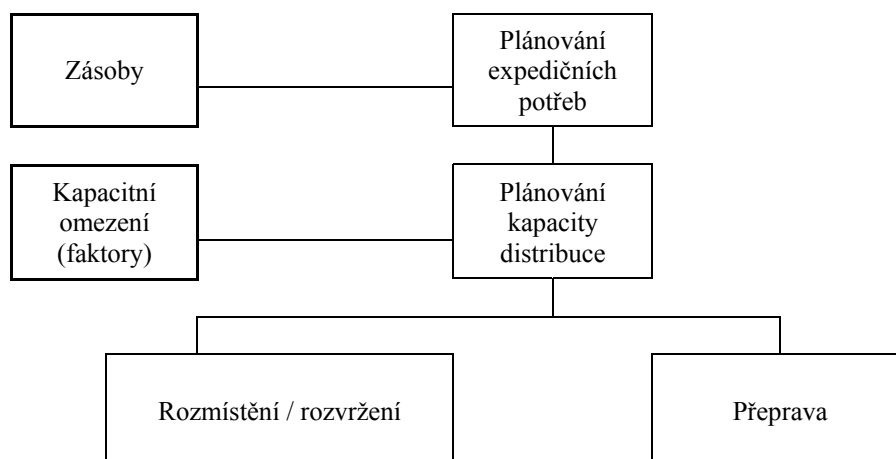
Just in sequence – jedná se o systém výroby fungující na principu dodávky výrobků/dílů na výrobní linku, a to v sekvenci pořadí vyráběných vozidel na výrobní lince. Každý díl musí být uložen v přepravním obale, a to v přesné pozici. Manipulant na výrobní lince pak pouze bere jednotlivé díly, postupně podle pořadí, z obalu a finálně je montuje. Přepravní obal je doručován výrobcem dílu na určené místo na montážní lince. Tento systém je nadstavbou systému JIT, který minimalizuje množství zásob v celkovém řetězci na úplné minimum. Nevýhodou systému je pochopitelně riziko pramenící z včasného nedodání potřebného množství dílů (především z důvodu poruchy transportního vozidla).

Proto, aby mohl být systém JIS plně implementován do celkového logistického řetězce a byly využity tak plně jeho benefity, je potřeba sladit všechny dílčí prvky systému výroby, přípravy, kompletace, expedice k zákazníkovi, dodávky dílů od dodavatelů až po dodání dílů přímo na určené místo na montážní lince.

1.1.2 Informační systémy v logistice

Proto, aby bylo možné efektivně řídit zásoby, je možné využít moderní informační technologie, které dávají snadno a rychle velké množství podkladů pro měření, plánování, řízení, rozhodování a kontrolu. Počítače společně s vhodným softwarovým vybavením poskytují jednak obrovské množství kvalitních informací, ale také šetří značné finanční prostředky. Pro celou řadu dnešních firem je ovšem značně nákladné si pořídit komplexní řešení a nesystémové pořizování dílčích řešení může naopak vést k velkým finančním ztrátám. V této oblasti pak platí více než v jiných oblastech, že řetěz je jen tak silný, jak je silný nejslabší článek.

Zástupcem systému pro plánování výrobních zdrojů, která obsahuje modul pro výpočet kapacit, je MRPII (z angl. Manufacturing Resource Planning). MRP či MRPII systémy jsou většinou součástí podnikového ekonomického softwaru (ERP, Enterprise Resource Planning). Takovým softwarem je například SAP. Níže uvádíme základní princip fungování MRP systému s ohledem na řízení zásob.



Obrázek 1: Základní princip fungování MRP

Zdroj: vlastní

Základní princip fungování spočívá v tom, že zákazník dle svého výrobního plánu odesílá dodavateli objednávku (nebo tzv. odvolávku) a určitý plán na určité období. Tato informace vstupuje do výrobního plánu dodavatele. Proto, aby vše správně fungovalo, je třeba mít správně nastavený kusovník (BOM, z angl. Bill of Material) a aktuální stav skladu. Díky správně nastavenému kusovníku a aktuálnímu stavu skladu, dokáže systém správně odečíst zboží ze skladu, v případě potřeby vytvoří objednávky na dodávku potřebných zásob, poskytuje informaci o dostupnosti materiálu v budoucnosti. Výstupem MRP je soupis požadavků na nákup potřebných zásob pro zajištění výroby.

Využití moderních technologií v systému řízení zásob je logickým vyústěním překotného technologického vývoje, kdy se kvalitní technologie již stávají dostupné pro širokou veřejnost. Integrovaný systém řízení zásob tak může on-line monitorovat a řídit tok informací o veškerých zásobách, které protečou skladem (resp. výrobou). A k čemu je možné využít získané informace? K popsání poptávky po hotových výrobcích, historická data je možné využít pro regresní či korelační analýzu, dále se mohou dělat různé průměry, směrodatné odchylky a to nejen u hotových výrobků, tak i u nakupovaného materiálu a náhradních dílů. Získaná data se následně využijí při stanovení metody doplňování zásob (kolik, kdy, u koho objednat atd.). Podrobné analýzy slouží jako podpora rozhodování vedoucích pracovníků a to bez ohledu na místo a čas (viz využití mobilních telefonů). Z těchto analýz můžeme například získat informace typu, které položky jsou kdy spotřebovávány, kdy a v jakém množství, kolik položek je momentálně po ruce, kde jsou zásoby ve skladech nebo distribuční síti umístěny,

kdo je dodavatelem, jaké jsou dodací lhůty a jaké jsou poměrové ukazatele k různým sledovaným hodnotám atd.¹⁵.

Systém řízení zásob a skladů řeší celý proces toku a to včetně manipulačních činností, příjem zboží, označování zásob, načítání snímači a definování místa pro uskladnění vstupujícího materiálu, ale též příprava vychystávacího systému, přesun do prostoru expedice, účetní zpracování procesů, evidence práce v jednotlivých částech řetězce, atd. Propojením se systémem plánování výroby resp. přicházejícími požadavky (odvolávkami) od zákazníků se řídí i celý proces toku materiálu. Management má díky implementovanému systému dokonalou kontrolu po celou dobu výrobního procesu. Veškeré operace jsou rychlé a na vysoké kvalitativní úrovni. Systém přispívá ke zvýšení produktivity a efektivity v celém řetězci.

Příklady uplatnění některých technologických novinek je možné sledovat v níže uvedené tabulce.

¹⁵ EMMETT, S. *Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3

Tabulka 2: Systémové objednávání zásob

Oblast	Popis	Cíle / využití
Nákup	Automatické objednávky (EDI)	Rychlost a minimalizace administrativy EDI
Nákup	Plánování nákupu materiálu / náhradních dílů	Na základě on-line dat je možné plánovat optimální objednávky zohledňující jednak náklady spojené s dopravou, uskladněním a to vše s ohledem na zajištění 100% disponibility materiálu / náhradních dílů
Příjem	Automatická kontrola snímáním	Minimalizace papírů Úspora času personálu
Umístění ve skladu	Automatický výběr umístění	Bleskový výběr místa pro uskladnění Úspora místa (přesná lokalizace pro uložení)
Výroba	Automatické plánování výroby	Výrobní plán – maximalizace využití strojů a výrobního personálu, minimalizace zásob u výrobních strojů, zvýšení bezpečnosti práce. Minimalizace nákladů.
Vychystávání	Automatický plán pro vychystávání	Dle nastavených kritérií optimalizuje proces vychystávání Okamžité potvrzení vychystávání Okamžitý odpis zboží ze skladu
Expedice	Plánování a rozřazování nakládky	
Distribuce	Plánování rozvozových tras	Optimalizace z hlediska nákladů i požadavků zákazníka GPS (využití jak pro navigaci, tak pro hodnocení efektivity)
Fakturace	Automatický zúčtovací systém	Rychlost a minimalizace papírování Čas pracovníků
Poptávka	Automatické odvolávky (EDI)	Řízení poptávky – analýza historických dat a predikce budoucího vývoje.
Informatika	Automatizovaný systém sběru dat	ESVD – elektronický systém sběru výrobních dat (Automatické systémy výrobních strojů – automatická evidence vyrobených dílů) Čárové kódy – na příjmu, v případě přejímky do výroby, výdej z výroby k expedici, odpis ze skladu RFID – vyhledávání a sledování například obalů, manipulační techniky např. čárovými kódy, atd. Augmentová realita – kombinací s dalšími prvky může sloužit k navádění k místu uskladnění zboží, přesné informace on-line vč. obrazu.

Zdroj: vlastní

Cílem implementace nových technologií je: zvýšení přesnosti v celém procesu, optimalizace výše zásob ve všech fázích, snižování počtu omylů, zvýšení zákaznické spokojenosti (splnění 7S logistiky), snížení míry administrativní zátěže, řízení a kontrola informací, podpora řízení

a vizualizace pro účely rozhodování top-managementu, kontrola a přesnost řízení financí, atd.¹⁶

1.1.3 Elektronická výměna dat (EDI)

Jedná se o systém výměny strukturovaných zpráv mezi informačními systémy. Struktura zprávy je definovaná mezinárodními standardy pro přenos dat a obchodních transakcí. Cílem systému EDI je automatizovaný proces zakódování, přenosu a dekodování zprávy, a to vše s minimálním zásahem člověka. Systém na obou stranách je nastaven tak, aby data dle nastavených kritérií zpracoval a zařídil co je třeba. V celé řadě případů se ovšem bez zásahu lidského faktoru systém neobejde, ale je bez diskuze, že celý proces zaměstná mnohem méně lidí, než kdyby se komunikace odehrála klasickým způsobem.

Dalším cílem vývojářů standardu EDI bylo vytvořit systém, který nebude závislý na použitých technologiích. Přenos EDI zpráv lze uskutečnit jak pomocí internetu tak prostřednictvím privátních sítí. Standard dále určuje, jaké datové elementy jsou dané (povinné) a které části jsou volitelné. Existuje přesná definice struktury celého dokumentu.

EDI zprávy jsou v prostředí automobilového průmyslu naprosto klíčové. Řízení zásob se s použitím této technologie, a to jak na výstupu, tak na vstupu, stává přesnou, rychlou a efektivní a tím pádem klíčovou pro celý systém.

1.2 Metody řízení zásob v podniku

Pokud se chce firma zaměřit na zdokonalení logistiky ve vybraném podniku, je nejvýhodnější postup takový, že se nejprve zaměří na oblast distribuce, následně rozšíří svoji pozornost na oblast zásobování, integruje logistiku v celém podniku a na závěr optimalizuje celý systém.

Při zavádění efektivní logistiky můžeme také využít postup, který sestavil prof. Ing. P. Pernica, CSc.¹⁷:

¹⁶ EMMETT, S. *Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3

- Zaměřte se na zákazníky.
- Integrujte logistický systém.
- Propojte logistiku se strategií.
- Zpružněte logistický řetězec.
- Vytvořte logistický informační systém.
- Vstupujte do strategických společenství.
- Kvantifikujte, měřte a počítejte.
- Aplikujte logistický controlling.
- Sledujte finanční vztahy.
- Vyškolete personál.

V případě návrhu logistického řetězce je potřeba zvážit celou řadu faktorů, které vychází z prvků zmíněných výše (např.: umístění skladu, vhodný ICT, atd.). Jedná se například o ekonomické faktory (náklady na vybudování, získání, upravení potřebných prostor), náklady na manipulační techniku (smlouvy a vše okolo toho), náklady na personál (dostupnost kvalitního personálu, nezaměstnanost, atd.), bezpečnost (pojištění proti krádeži, živlům, atd.), dostupnost dopravní tepny (přeprava, manipulace, atd.) ostatní (pracovní postupy, ITC). Z výše uvedeného je jasné že optimalizací logistického řetězce se sníží náklady a tím optimalizují potřebné zásoby. Pro pořádek je vhodné zmínit ještě další prvky tvořící systém, s kterými se v praktické části pracuje. Jedná se například o analýzu ABC, kalkulaci nákladů na skladování, analýzu predikce poptávky, metody řízení zásob.

1.3 Ukazatele zásob

Základními ukazateli, které poskytují informaci o efektivnosti systému řízení zásob, je rychlost obratu zásob (RO), také se používá název obrátka zásob, a doba obratu zásob (DO). Při výpočtu těchto ukazatelů se používají dva přístupy:¹⁸

- 1) Tradiční přístup vychází z velikosti celkové spotřeby a velikosti průměrné zásoby.

¹⁷ PERNICA, P. *Logistika pro 21. století. 1. Díl*. 1. vyd. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

¹⁸ ŽIŽKA, M., *Vybrané state z operačního výzkumu..* Liberec: TUL, 2003, ISBN 80-7083-691- 1

$$RO = \frac{\text{celková spotřeba}}{\text{průměrná zásoba}} \quad (1)$$

Rychlost obratu udává, kolikrát za rok se průměrná zásoba spotřebuje.

$$DO = \frac{365 (360)}{RO} = \frac{\text{průměrná zásoba}}{\text{jednodenní spotřeba}} \quad (2)$$

Doba obratu udává, za jak dlouho se průměrná zásoba spotřebuje.

2) Moderní přístup - zhruba od počátku 90. let s příchodem zahraničních poradenských firem se u nás začaly používat vzorce rychlosti obratu a doby obratu, které namísto spotřeby zásoby uvažují tržby jako měřítko výstupu podniku.

$$RO = \frac{\text{tržby}}{\text{průměrná zásoba}} \quad (3)$$

Rychlost obratu zde udává, kolikrát za rok se přemění zásoby v tržby.

$$DO = \frac{365 (360)}{RO} = \frac{\text{průměrná zásoba}}{\text{jednodenní tržby}} \quad (4)$$

Doba obratu udává, jak dlouho jsou zásoby vázány v oběžném majetku, resp. za jak dlouho se průměrná zásoba přemění v tržby a další.

1.4 Analýza ABC

Pro řízení zásob můžeme využít analýzu ABC¹⁹, která je velice jednoduchá a přitom efektivní. Metoda vychází z tzv. Paretova²⁰ pravidla, které říká, že 20% zásob má finanční hodnotu 80% a na druhé straně, že 80% zásob má hodnotu maximálně 20%. Uvedená čísla 80 % a 20 % neplatí absolutně; vyjadřují pojmy „hodně“ a „málo“.

¹⁹ EMMETT, S. *Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3 a Paretova (ABC) analýza [on-line], [vid. 2013-5-3]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu>

²⁰ Vilfred Frederic Damasa Pareta, italský ekonom, který v roce 1906 provedl výpočetní odhad a definoval, že 80% majetku spočívá v rukou 20% obyvatel, Žijte podle Pareta [on-line], [vid. 2013-4-3]. Dostupné z: <http://www.marketingovenoviny.cz>

Ukazuje se, že podobná zákonitost platí i v podnicích. Některé příklady:

- malá část počtu položek (nákladů) představuje většinu hodnoty spotřeby;
- velká část celkového objemu nákupu se odebírá od poměrně malého počtu dodavatelů;
- značná část tržeb pochází od malého podílu počtu odběratelů;
- velký podíl počtu výdejů ze skladu se týká malé části sortimentu;
- menší část počtu výrobků vytváří značnou část zisku.

Z Paretovy zákonitosti vyplývá, že při řízení je žádoucí soustředit se na omezený počet položek, které mají rozhodující vliv na celkový výsledek, a dalším položkám je účelné věnovat mnohem menší pozornost. Ovšem to neznamená na ně zapomenout!

Podklady pro analýzu ABC

Podkladem pro analýzu ABC je základní soubor údajů pro všechny položky, z něhož se dají zpracovat různé tiskové sestavy z IS systémů. K sestavení a využívání tohoto souboru je vhodné použít tabulkový procesor (například MS Excel, Open Office, atd.)

Potřebné údaje pro analýzu skladových položek

Výchozí údaje, které je třeba pro jednotlivé skladové položky shromáždit, jsou závislé na požadovaných cílech analýzy. V úvahu mohou přijít²¹:

- číslo a název položky,
- měrná jednotka množství (MJ),
- velikost výdeje (spotřeby, prodeje) v MJ za analyzované období,
- průměrná zásoba v MJ během analyzovaného období,
- okamžitá zásoba v MJ na konci analyzovaného období (pod označením „zůstatek“),
- průměrná nákladová cena v Kč/MJ,
- délka období s údaji pro položku (značeno d) v kalendářních dnech; pro nové skladové položky zavedené až po začátku analyzovaného období platí $d < D$,
- datum (stačí měsíc) posledního výdeje,
- velikost příjmu v MJ za analyzované období.

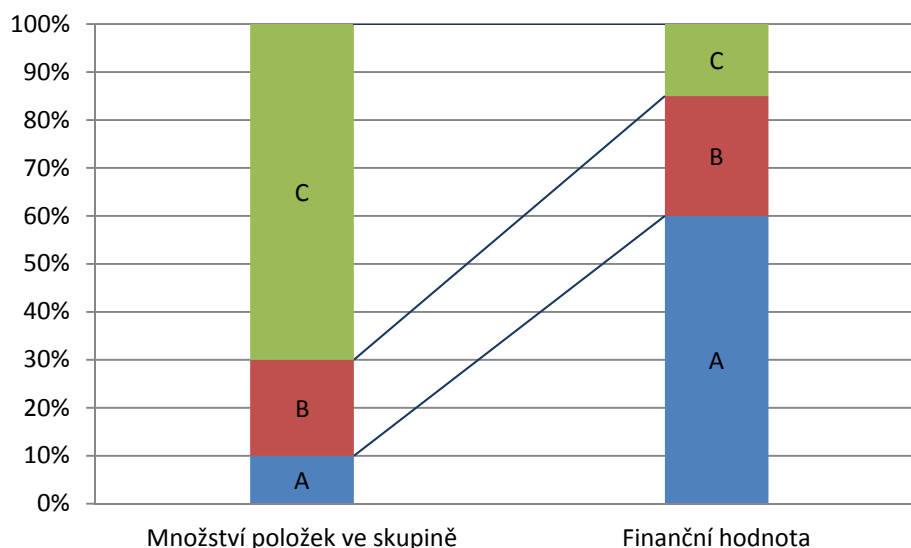
²¹ Informační logistický portal [on-line], [vid. 2007-9-7]. Dostupné z:

<http://www.eulog.cz/?m=z01&id=1620&lang=0>

Hodnoty výdeje, průměrné zásoby a zůstatku v Kč se vypočtou vynásobením patřičných údajů v MJ průměrnou cenou položky. (Jestliže byly exportovány hodnotové údaje v Kč, vypočtou se z nich přes cenu naopak údaje v MJ.) Zásoby i výdeje se oceňují v nákladových cenách. Z výdeje a průměrné zásoby lze vypočítat dobu obratu zásoby: Je to součin délky období a průměrné zásoby, vydělený výdejem za období. U položek, které neměly výdej, by se dělilo nulou; zde je vhodné za dobu obratu dosadit nápadnou velkou hodnotu, například 99999 dnů. Ideální období pro provádění analýzy je období jednoho roku.

Analýza ABC má dvě hlavní oblasti využití:

- ke klasifikaci skladových položek s cílem diferencovat metody pro řízení zásob;
- k hodnocení dosavadní úrovně řízení zásob v podniku a jako podklad k přípravě opatření pro zlepšení řízení.



Obrázek 2: Metoda ABC, rozdělení zásob do skupin podle objemu zadržovaných prostředků a podle počtu druhotných položek

Zdroj: <http://www.businessvize.cz/řízení-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu>

Provedená analýza rozdělí skladové položky do tří skupin²²

²²Informační logistický portal [on-line], [vid. 2007-9-7]. Dostupné z:

<http://www.eulog.cz/?m=z01&id=1620&lang=0>

U položek **skupiny A** („velmi důležitých“) je prioritní pokud možno nízká hodnota průměrné zásoby. Jde o položky s vysokou hodnotou ročního výdeje, vyplývající z vysoké ceny i při menším výdeji nebo z velkého výdeje i při nižší ceně. Položkám kategorie A by se měla věnovat největší, téměř každodenní pozornost.

Položky **skupiny B** („středně důležité“) leží mezi kategoriemi A a C. U nich jde o kompromis mezi nízkou hodnotou průměrné zásoby a mezi malým objemem práce spojené s nákupem, resp. s výrobními zakázkami. Čím dražší je položka, tím menšími dávkami by se měla zásoba doplňovat. Tyto položky se sledují podobně jako u kategorie A, ale méně často a méně intenzivně. Řídicí veličiny se stanovují individuálně, ale pomocí jednodušších metod. Zásobu položek s nezávislou potřebou je vhodné řídit objednacím systémem s periodickou – obvykle týdenní – kontrolou signální výše zásoby

U položek **kategorie C** („málo důležitých“) je prioritní pokud možno málo práce spojené s nákupem, resp. s výrobními zakázkami. Nákupní či výrobní dávky a normy pojistné zásoby se volí větší s cílem, aby tyto položky byly stále na skladě a aby se jejich zásoba nemusela doplňovat příliš často. To významně neovlivní celkovou průměrnou hodnotu zásob v podniku, protože hodnota jejich výdeje – a tedy i zásoby – je u těchto položek poměrně malá. Položkám kategorie C se věnuje nejmenší pozornost. Jako nejvhodnější metoda pro řízení položek C je metoda „dvou zásobníků“ kde je zapotřebí si nejprve vydefinovat spotřebu položky na období mezi objednáním a dodáním na sklad i s rezervou pro výkyv ve spotřebě nebo dodání, na dno zásobníku položíte požadavek na doplnění (obrazně) naplníte oba zásobníky a následně objednávejte v okamžiku, kdy se vám dostane do ruky požadavek na doplnění. Jde o jednoduchý systém, a pokud je ve skladu rozumný pracovník, funguje to samo.

Analýza ABC se považuje za základní analýzu v oblasti řízení zásob, ale nejen v této oblasti nalezne upotřebení, ale i při ekonomickém pohledu na firmu a v dalších případech. Zvládnutí této techniky napomáhá soustředit se na konkrétní cílovou skupinu a rychlé zvládnutí nápravy.

Tabulka 3: Důsledky analýzy ABC na řízení zásob

Charakteristika	A Vysokoobrátkové, drahé	B Střední D.O., průměrné	C Nízká D.O., levný materiál
Přístup k řízení zásob	minimální zásoby	optimální zásoby	dostatečné zásoby
Frekvence objednávání	vysoká (dny - týdny)	střední (týdny - měsíce)	nízká (2 - 4 krát do roku)
Objednací množství	malé	střední	vysoké
Pojistná zásoba	nízká, přesně určená na základě stat. analýzy	střední, jednoduché metody určování	vysoká, jednoduché metody stanovení
Určení potřeb materiálu	přesné - deterministické metody	deterministické i stochastické	dle požadavků výroby
Evidence	přesná evidence údajů o stavu zásob, dodávkách	evidence stavu a pohybu zásob	vizuální evidence stavu a pohybu zásob
Uložení ve skladu	co nejbliž k expediční ploše	střední část skladu	co nejdál od expediční plochy

Zdroj: zpracování vlastní na základě literatury Gros, 1996; Pernica, 2005

Procesní hodnotová mapa

Vhodnou metodou pro lepší představu o celkovém procesu plánování logistiky je tzv. procesní hodnotová mapa (neboli též Value Stream Mapping). Tvůrce by se měl vždy snažit o maximálně věrné, pečlivé, precizní a logické zachycení celého procesu toku zboží a informací od dodavatelů až po prodej zákazníkovi. Celý proces obsahuje i detailní poznámky o organizaci práce, výrobních procesech, počtech pracovníků, využití transportů mezi jednotlivými články řetězu, atd. Procesní mapa by měla obsahovat²³ grafickou strukturu celého procesu (vždy pouze pro jeden finální výrobek), sestavení všech procesů podle toho jak vstupují do finálního výrobku (vazby mezi procesy, poslání procesu, délka trvání procesu, počet pracovníků zapojených v procesu, pokud je nutné tak dekompozice do subprocesů, vykonávané činnosti, takty výrobních linek, atd.), řízení projektů, zdroje, IS/ICT a v neposlední řadě i možná rizika. Takto sestavená mapa je jednoduchá pro prezentaci a také je vhodná jako základ analýzy celého procesu. V současné době výpočetní techniky, je možné využít kvalitních programů, které dokáží celý proces velice dobře popsat a v čase upravovat, takže jsou výstupy ještě kvalitnější.

²³ ŠMÍDA, F. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1.vyd. Praha: Grada, 2007. Str. 293. ISBN: 978-80-247-1679-4.

1.5 Analýza a předpověď poptávky

Analýza poptávky je nezbytná, neboť poskytuje základní rámec pro efektivní fungování logistiky. Pokud je například poptávka náhodná a nezávislá, je velice složité plánovat výrobu, potažmo řídit tok zboží v každém podniku. Z toho důvodu je nezbytné pochopit dokonale své zákazníky a na základě tohoto poznání vytvořit optimální model fungování řízení zásob. Primárně lze poptávku rozdělit do dvou základních kategorií, a to (a) nezávislá nebo nahodilá poptávka, (b) závislá nebo předvídatelná. Obecně platí, že by firma měla mít dokonalý přehled o poptávce po každém vyráběném výrobku z celého portfolia. Na základě této poptávky se následně řídí celková politika objednávek. Odhad poptávky po určitém výrobku je tak možné predikovat s určitou pravděpodobností. Zásoby, které spadají do této kategorie, můžeme řídit systémem pravidelných objednacích termínů či principem mezního stavu zásob (neboli objednávat pokaždé, když je dosaženo stanoveného bodu – viz FOQ/VOT). Závislá či předvídatelná poptávka je v rámci uvažovaného časového období známá a závislá na výrobě jiného výrobku. Například spotřeba speciálních šroubků pro uchycení nárazníků vozidla je závislá na výrobě nárazníků respektive vozidel dané značky. V tomto případě hovoříme o tzv. deterministické poptávce, kterou můžeme řídit pomocí plánování zdrojů / požadavků (MRP/MRPII).

Základní rozdělení prognózování:

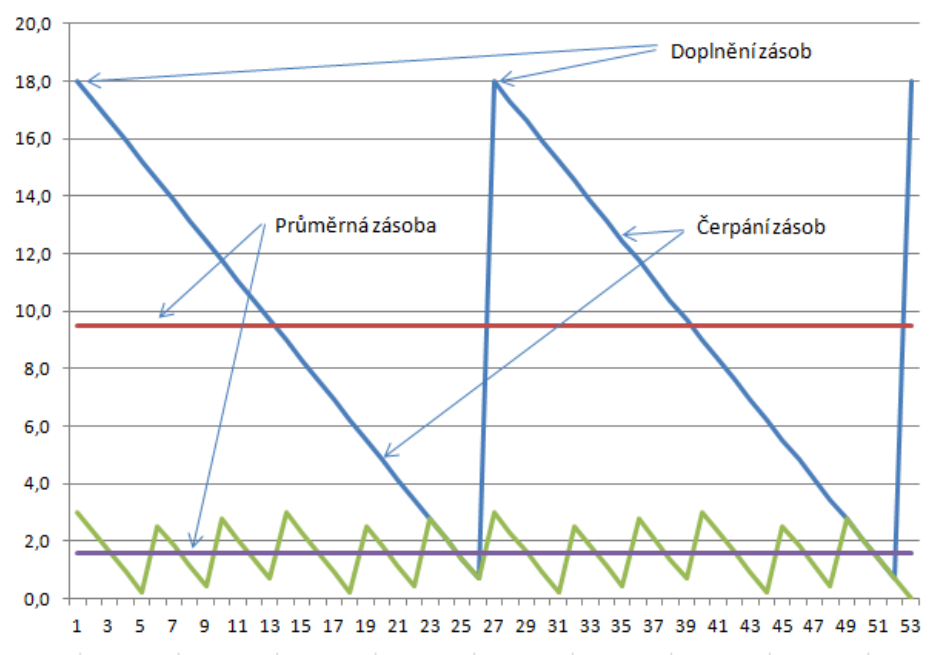
Subjektivní metoda prognózování = expertní odhady.

Objektivní metody = matematicko-statistické analýzy minulé poptávky.

Vhodná je kombinace obou výše uvedených metod, protože poptávka je dynamická a spojením obou metod lze dosáhnout vyšší přesnosti predikce. Snáze se například odhaduje výrobek na trhu dlouhodobě a úspěšně zavedený, se zřetelnou poptávkou, v krátkodobém horizontu. Špatně se naopak odhaduje výrobek nový, právě uvedený na trh, u něhož je nevyzpytatelná poptávka (kvůli činnosti konkurenta, vlivem počasí, atd.) nebo pokud jde o predikci na dlouhodobou periodu. Mezi metody statistické analýzy pak patří například: prostý průměr, klouzavý průměr, vážený průměr, exponenciální vyrovnání, regresní a korelační analýza (podrobněji viz níže).

1.5.1 Metody doplňování zásob

V případě rozhodování o výši zásob se vedle množství řeší vždy ještě čas objednávky. Každý podnik může řešit systém objednávek jedním nebo kombinací několika základních typů řízení zásob. Na níže uvedeném grafu lze vidět vzorový příklad rovnoměrné spotřeby zásob, kdy protnutím stanovené osy pro objednání (v tomto případě při množství 9 se jedná o průměrnou zásobu), je vytvořena objednávka. Nové zboží je dodáno až za 3 měsíce, přesně v momentě, kdy spotřebujeme poslední kus z původní dodávky. Jedná se o vzorový příklad, který v praxi prakticky není použitelný.



Obrázek 3: Metody rovnoměrného doplňování zásob

Zdroj: vlastní

Ve skutečnosti existují čtyři základní modely objednávání, které jsou pro názornost a lepší přehlednost shrnuté do níže uvedené tabulky.

Tabulka 4: Modely objednávání zásob

	VOQ – variabilní objednáací množství (variable order quantity)	FOQ – fixní objednáací množství (fixed order quantity)
VOT – variabilní objednáací doba (variable order time)	Objednáváme takové množství (nejčastěji maximální stanovené) v libovolném čase. Časté objednávání, aby byl sklad stále plný.	Objednáváme potřebné množství, když se zboží dostane k bodu, kdy je třeba objednat. Vyžaduje nepřetržitou kontrolu zásob.
FOT – fixní objednáací doba (fixed order time)	V pravidelných periodách objednááme tolik, kolik je zrovna potřeba. Vyžaduje periodickou kontrolu zásob.	Objednáváme fixní množství zásob v pravidelných intervalech. Lze používat u konstantní poptávky a garantované dodací lhůty.

Zdroj: EMMETT, S. Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN: 80-251-1828-2

Doplňování zásob pro nezávislou poptávku – rozhodnutí, kdy objednat²⁴. Snaha najít takový okamžik, kdy je skladem ještě dostatečné množství pro uspokojení zásob a současně takové, aby nám před spotřebou veškerých zásob dorazila objednávka nových zásob. Řeší se zde dvě klíčové otázky, a to jak dlouhá je dodací lhůta, jaká bude poptávka v průběhu dodací lhůty. K tomu, aby byl nalezen správný okamžik objednávky, je možné využít dvě základní metody, a to (a) objednávky v konkrétním termínu (ROP – re-order point), kdy systém objedná na určitou úroveň vždy ve stejný čas resp. po uplynutí pevně stanovené periody (viz FOT/VOQ v tabulce č. 4). (b) Pokud je úroveň zásob na skladě na určité úrovni (ROL) a nezáleží na čase, objedná se zboží do určité úrovně (nejčastěji 100% vymezené skladové plochy) bez ohledu na časovou periodu, která uběhla od doby předchozí dodávky (viz VOT/VOQ v tabulce č. 4).

Pokud se řeší objednávání zásob v podmínkách nezávislé poptávky a rozhoduje se o tom, kolik objednat, zvažují se opět dva základní principy objednávek. V prvním případě se bude jednat o objednávání (libovolného) potřebného množství v určitém (pravidelném) okamžiku. Například: každé pondělí objednáme potřebné množství do 100% vymezené skladové plochy. V druhém případě se jedná se o stabilní (fixní) objednávky určitého materiálu v pravidelných intervalech. Například: každé pondělí fixní množství²⁵.

²⁴ EMMETT, S. Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. Brno: Computer Press, a.s. 2008., ISBN: 80-251-1828-2

²⁵ EMMETT, S. Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. Brno: Computer Press, a.s. 2008. Str. 59 - 62.

Pokud je potřeba určit výši objednací úrovně, pak je nutné určit dodací lhůtu (SLT), což je doba potřebná pro dodání objednaného množství, jak dlouho je potřeba na vystavení žádosti vnitropodnikově, fáze příjmu zboží, atd. Dále je pak třeba sledovat kolísání dodací lhůty dodávky (SLTV), průměrnou zásobu (AvD, average demand), proměnlivost dodávky (DV), požadovanou úroveň služeb (S/L) (což znamená, že na skladě je nutné mít takové množství zboží, aby byly pokryty požadavky zákazníka v určité procentní výši – například 97%).

1.5.2 Ekonomické objednací množství²⁶

Při snaze určit optimální výši objednávky je třeba nalézt bod, ve kterém se protíná přímka (křivka) nákladů na zadání objednávky a přímka (křivka) nákladů na držení (skladování) objednávky. EOQ předpokládá určité premisy, a to že nedojde k vyčerpání zásob, předpokládá nulovou dodací lhůtu a že možnost bezpečně objednat i při nulových zásobách. EOQ lze nejčastěji využít tam, kde se pravidelně objednává. V případě výpočtu optimálního objednacího množství resp. optimální velikost objednávky tak lze využít vzorec:

$$EOQ = \frac{\sqrt{(2 \cdot R \cdot S)}}{C \cdot I} \quad (5)$$

Kde: R = roční poptávka; S = náklady na objednání; C = náklady na výrobní jednotku; I = náklady na skladování.

Vzorec (5) vychází z předpokladu, že náklady na objednání klesají s rostoucím počtem objednávek, zatímco náklady na skladování (stejně tak i náklady provozní či náklady na doplnění zásob) s rostoucím počtem objednávek rostou.

Do nákladů na objednání jsou zahrnuté například: náklady na pracovní sílu, vstup objednávek, různá opatřovací povolení, náklady na zpracování například celních dokumentů, kontrola kvality, faktur, platby, komunikační náklady atd.

Náklady na skladování²⁷

²⁶ EMMETT, S. *Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3

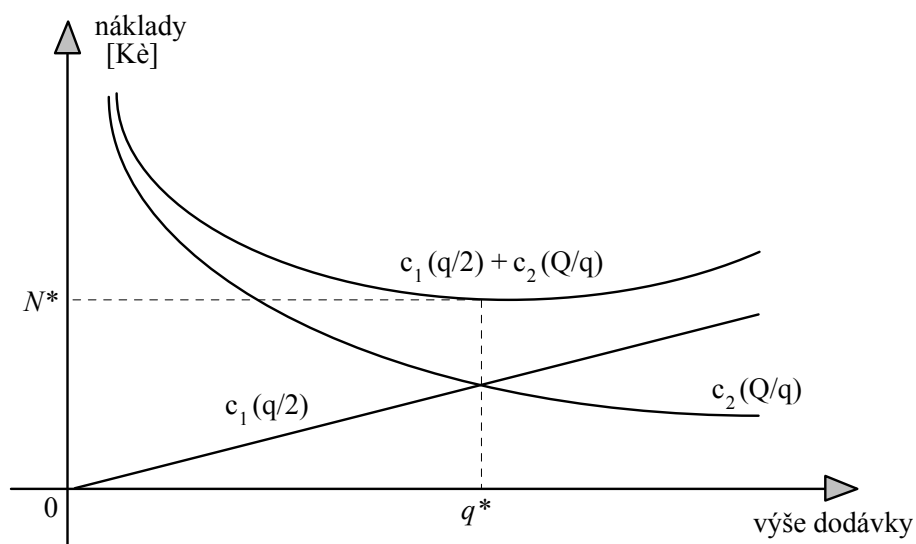
V případě nákladů na skladování je třeba mít na paměti, že vedle nákladů vyjádřených (explicitních), které jsou známe, existují ještě náklady nevyjádřené (implicitní), které nejsou na první pohled zjevné. Mezi ně se řadí následující nákladové položky: kapitálové investice (hodnota skladových zásob, skladové investice, investice do vybavení skladu, investice do ICT systému) + náklady na držení výrobků (skladování, manipulace, zastarávání, opotřebení, škody na zásobách, pojištění) + objednáací náklady (nákup, skladový příjem, peněžní platby) = celkové kapitálové investice = náklady na vypůjčení peněz za rok²⁸.

Při použití ekonomického objednáacího množství je třeba dodat, že se vyplatí objednávat často položky s vysokou roční spotřebou a méně často položky s nízkou roční spotřebou. Vhodné je použít metodu EOQ u položek s nízkou hodnotou a malou zásobou, u nichž jsou známe stálé ceny, poptávka a dodací lhůty dodávky. U zásob, které kolísají (jsou sezónní), lze výše uvedenou metodu použít, ale pouze s použitím kratších časových intervalů a se zajištěním, že spotřeba provozních/skladovacích nákladů budou rovněž odpovídat stejnému časovému intervalu. Pro nahodilé či nepravidelné poptávky, u kterých kolísá cena a dodací lhůty, není princip EOQ vhodný²⁹.

²⁷ EMMETT, S. *Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3

²⁸ HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vyd., Praha: Profess consulting, 2003. ISBN 80-85235-55-2.

²⁹ EMMETT, S. *Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3



Obrázek 4: Ekonomické objednávací množství zásob

Zdroj: <http://www.ipaslovakia.sk>

1.5.3 Řízení objednávek náhradních dílů

Při řešení objednávek náhradních dílů je většinou vhodné se zamyslet nad tím jaká je skutečná struktura požadovaných dílů (jejich potřeba, cena, rozměry, náročnost na objednání) a pomocí analýzy ABC rozdělit díly do skupin, které se dále řídí. Ke každé jednotlivé skupině je pak vhodné vypracovat principy pro její řízení. Je potřeba stanovit optimální objednávací hladinu (kdy objednávat), stanovit jaké cesty budou využity pro zajištění dopravy (například pro každý díl může být nastavená jiná milk-runová trasa, nebo se využívá dopravy výrobce, atd.), pro každý díl může být jinak domluvena splatnost, pracovníci musí být vhodně zaškoleni pro manipulaci s určitým dílem, každá skupina náhradních dílů má jinou pojistnou hladinu a další.

1.5.4 Řízení zásob hotových výrobků

V principu zde platí podobné pravidla jako v případě nakupovaných dílů. Níže uvádíme nejdůležitější z nich a následně doporučený model plánování zásob.

Sedm pravidel, týkajících se zásob hotových výrobků³⁰

- Veškeré zásoby by měly být odůvodněné a minimalizované, s nulovou cílovou zásobou.

³⁰ HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vyd., Praha: Profess consulting, 2003. ISBN 80-85235-55-2.

- Zaměstnanci potřebují trénink a motivaci, aby mohli správně určit, umístit a spočítat všechny zásoby.
- Pojistná zásoba by měla být k dispozici pouze za účelem zajištění poskytování služeb zákazníkům při kolísání poptávky nebo proti kolísání dodávky.
- Objednávky by měly být zadávány pouze tehdy, pokud se očekává vyčerpání zásob.
- Přiojednávat jen do té míry, aby byla pokryta poptávka do doby, než přijde příští zásilka.
- Zaměřit úsilí na pár důležitých a nikoliv na mnoho bezvýznamných položek.
- ICT mohou pomoci odstranit „polykání čísel“, ale dohled a ruční kontroly jsou přesto potřebné.

1.5.5 Model plánování zásob

Model plánování zásob tvoří následující body³¹

- Stanovit, zda je běžný provoz řízený náklady nebo službami.
- Provést analýzu ABC a poptávky, například: zaměřit se na pár důležitých nikoliv na mnoho bezvýznamných položek.
- Uvažovat o snížení alternativ objednáčích množství, například: přiojednávat pouze tolik, aby byla pokryta poptávka po příchodu příští zásilky; zvýšit frekvenci objednávek v souladu s EOQ.
- Měřit a uvažovat o snížení pojistné zásoby, například: mít ji jen tehdy, pokud zabezpečuje úroveň služeb před kolísavou poptávkou; dodací lhůta dodávky (SLT) a kolísání dodací lhůty dodávky (SLTV); ověřovat, že úrovně služeb jsou potřebné; kontroly; měřit a zlepšovat přesnost prognóz; snižovat počet skladovacích míst.
- Snižovat zásoby hotových výrobků, například: směřovat k výrobě / kompletaci na zakázku; snižovat výkyvy, zastaralé, málo prodejné položky dodávat v menších dávkách.
- Kontrolovat a ověřovat parametry manuálně a pravidelně, s cílem dosáhnout nulových zásob, provádět například analýzy na úrovni položky; častěji objednávat na úrovni poptávky.
- Zaměřit se na krátké fixní dodací lhůty s přesným prognózováním poptávky.

³¹ HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vyd., Praha: Profess consulting, 2003. ISBN 80-85235-55-2.

1.5.6 Vnitropodnikový objednávací systém SAP

Jedná se o systém, který dává signál o potřebě vystavit objednávku k doplnění zásoby do předem definované úrovně zásob (tzv. objednávací úroveň). Kvalitní logistické systémy (a stejně tak i systém SAP) dokáží na základě historických dat ale i zadaných objednávek v systému prezentovat výhled na stanovené období. Součástí takového výhledu je i odhadovaný termín objednávky a navrhované množství. Systém do okamžiku prolomení minimální nastavené hladiny pro objednání nabízí vhodné objednávací dávky nebo nechává uživatele rozhodnout o tom kdy a kolik objednat. V případě, že obsluha nezareaguje, tak systém samostatně vyhodnotí potřebu a požadované množství objedná.

Objednávací úroveň zásoby se většinou nastavuje tak, aby se s příchozí zásobou zabezpečilo pokrytí požadavků zákazníků. Čas od vydání signálu až po příjem do skladu se nazývá pořizovací lhůta (t_p) a skládá se obvykle ze šesti časových etap³²:

- Doba reakce na signál pro objednání – určení objednávacího množství
- Vyhotovení a doručení objednávky (většinou automatické prostřednictvím EDI)
- Dodací lhůta dodavatele
- Doprava do skladu (není-li součástí bodu c)
- Přejímka a kontrola dodávky
- Uskladnění dodávky
- Zaevidování příjmu do skladu

1.5.7 Parametry objednávacích systémů

Při základním nastavení objednávacího systému je třeba počítat nejen s tím, že množství (resp. objednávací úroveň) musí pokrýt očekávanou potřebu do doby, než dorazí objednané množství, ale také zohlednit náhodné výkyvy. Proto, aby vše dobře fungovalo, je potřeba při plánování úrovně definovat i pojistnou zásobu (Z_p). Množství, které takovou potřebu zajistí, vypočítáme pomocí vzorce (6)

³² HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vyd., Praha: Profess consulting, 2003. ISBN 80-85235-55-2

$$B = p \cdot t_p + Z_p \quad (6)$$

Kde p reprezentuje průměrné množství za základní jednotku času. Po vynásobení délkou pořizovací lhůty (t_p) a přičtením bezpečnostní (pojistné) zásoby (Z_p) se získá množství (B), které je třeba objednat, aby nedošlo k výpadku zásob.

Dodávkový cyklus ($Q(t_c)$) je v intervalu mezi dvěma dodávkami a rovná se průměrné době (Q/p), za kterou se spotřebuje průměrné objednávací množství (7).

$$Q(t_c) = Q/p. \quad (7)$$

Přičtením průměrného objednávacího množství (Q) ke stanovené optimální hladině pro objednání (B), dostaneme maximální úroveň zásob na skladě (S). Výpočet maximální hodnoty zásob, má tak tvar následující vzorce (8).

$$S = B + Q \quad (8)$$

Průměrný roční počet objednávek můžeme vypočítat pomocí vztahu (9)

$$n_c = P/Q, \quad (9)$$

kde (P) představuje celkové roční množství potřeby zásob a očekávanou průměrnou fyzickou zásobu (Z_c) je možné vypočítat pomocí vzorce

$$Z_c = Q/2 + Z_p. \quad (10)$$

Čtyřmi základními veličinami objednávacího systému, které by měly být pravidelně aktualizovány, tedy jsou³³:

- průměrná délka pořizovací lhůty
- očekávaná velikost poptávky za jednotku času (viz předpověď poptávky)
- velikost dávky k doplnění zásoby
- norma pojistné zásoby

1.5.8 Hlavní výrobní plán

Základním předpokladem efektivně řízených zásob je existence hlavního výrobního plánu, který je ovšem běžnou součástí MRPI (plánování potřeby materiálu), respektive ekonomického informačního systému. Jedná se o časové rozčleněný plán výroby a doplňování zásob, v němž je plánování založeno na odhadech budoucí poptávky. Výkyvy poptávky by měly být absorbovány dostatečnou pojistnou zásobou. Plány musí být stanoveny pro každý jednotlivý výrobek i zásobu. Musí být vždy stanovená odpovídající velikost výrobní dávky (Q) a velikost pojistné zásoby (Z_p) a tyto veličiny se musí pravidelně revidovat a je-li to třeba i upravovat dle aktuálního stavu.³⁴

1.5.9 Využití matematicko-statistického aparátu v oblasti řízení zásob

Teorie řízení zásob využívá celou řadu matematicko-statistických operací vhodných k určení minimální výše zásob, maximálního zisku, atd. Pozornost by se vedle elementárních matematických operací (jako je rozdíl, podíl, tempo růstu) by se měla věnovat například také regresní a korelační analýze atd.

V manažerské praxi se neustále setkáváme se **srovnáváním** hodnot v čase, prostoru, druhově (věcně), s plánem či s normou. Základními charakteristikami srovnávání je rozdíl a podíl³⁵. Pokud odečítáme dvě hodnoty v čase, tak nám vychází přírůstek, lze tak snadno určit tempo

³³ A ³³ HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vyd., Praha: Profess consulting, 2003. ISBN 80-85235-55-2..

³⁵ SYNEK, M. A KOL. *Manažerská ekonomika*. 3. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0515- X

růstu určitého ukazatele. To je z hlediska pozorování určitého vývoje nesmírně důležité a lze z toho určit trend vývoje a predikovat následný budoucí vývoj.

Z funkcí je nejčastějším tvarem funkce lineární, která má tvar $y = a + bx$, jejímž grafem je přímka, a je průsečíkem s osou y a b je směrnice přímky. Pomocí této funkce lze popsat průběh nákladů v závislosti na objemu výroby, kde a jsou fixní náklady a b variabilní náklady na jeden kus. Průsečík obou funkcí udává okamžik, kdy přestává být výroba ztrátová a začíná přinášet zisk. Takový bod se nazývá bod zvratu.

Vedle lineárních funkcí existují i nelineární funkce, mezi něž se řadí hyperboly, paraboly, funkce exponenciální, logaritmické atd. Ty jsou svojí strukturou a průběhem již mnohem složitější oproti lineárním funkcím a čtenář s nimi bude seznámen v následujících kapitolách³⁶.

Regresní analýza

Regresní analýza zkoumá a analyzuje závislost dvou a více číselných proměnných a současně slouží k odhadu hodnot. Především střední hodnoty vysvětlované proměnné, odpovídající hodnotám ostatních vysvětlujících proměnných.³⁷ Je ovšem nutné mít na paměti, že se jedná o model, tedy o zjednodušený pohled na určitou komplexnější realitu. Proto je potřeba do modelu zahrnout pouze takové proměnné, které jsou z hlediska vysvětlované proměnné relevantní.

Regresní modely lze rozlišit na jednoduché, kde je pouze jedna vysvětlující proměnná a modely vícenásobné, kde je vysvětlujících proměnných více. Každý model se skládá ze dvou složek, a to s částí deterministickou (\hat{Y}_i), která představuje změny závislé proměny y vyvolané změnami nezávislých proměnných x_i . Druhou složkou je složka náhodná (ϵ_i), která reprezentuje působení ostatních nezařazených faktorů na model. Podle toho, jak jsou výše

³⁶ SYNEK, M., KOPKÁNĚ, H. a KUBÁLKOVÁ, M. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. 1. Vydání. Praha: C.H.Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-154-3

³⁷ BARTOŠOVÁ, J. *Regrese a korelace*. Studijní opora na VŠE, Fakulta managementu. Jindřichův Hradec. 2007.

zmíněné složky v modelu složeny, rozlišujeme model součtový (aditivní) a model součinnový (multiplikativní).

Regresní analýza je prováděna pomocí nástrojů MS Excel. Výpočet regresní přímky (například ve tvaru $y = b_0 + b_1x$) je možné realizovat pomocí několika funkcí, a to **Intercept** (pro výpočet koeficientu b_0) a **Slope** (pro výpočet b_1). Pro výpočet podílu variability proměnné Y, který je vysvětlen modelem regrese lze použít nástroj Regrese.

Korelační analýza

Problematikou odhalování vzájemné souvislosti mezi ekonomickými jevy se zabývá tzv. korelace časových řad neboli metoda měření těsnosti závislosti časových řad. Při hledání závislosti je třeba si uvědomit i funkce jednotlivých složek a v případě potřeby je z modelu vyloučit.

V prostředí tabulkového procesoru MS Excel dokáže funkce **Correl** po zadání dvou datových řad analyzovat, jak silná je přímá lineární závislost.

Predikce budoucího vývoje

Pokud je k dispozici dostatečné množství historických dat, lze k prognóze budoucího vývoje využít regresní analýzy. S rostoucí délkou období, pro které se předpověď vytváří, se přesnost může stále více rozcházet se skutečností. Proto se dá s úspěchem tvrdit, že nejpřesnějších předpovědí dosáhneme pro krátkodobá období.

Při využití programových možností MS Excel, je předpokládáný vývoj pro několik hodnot ročního stavu zásob znázorněn níže.

Tabulka 5: Regresní analýza v programu MS Excel 2010

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Období	Zásoba							
2	1991	100							
3	1992	115							
4	1993	120							
5	1994	125							
6	1995	140							
7	1996	155							
8	1997	150							
9	1998	160							
10	1999	175							
11	2000	170							
12	2001	175							
13	2002	195							
14									
15	VÝSLEDEK								
16									
17	Regresní statistika								
18	Násobné R	0,980916333							
19	Hodnota spolehlivosti R	0,962196853							
20	Nastavená hodnota spolehlivosti	0,958416538							
21	Chyba stř. hodnoty	5,870593621							
22	Pozorování	12							
23									
24	ANOVA								
25		Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F			
26	Regrese	1	8772,027972	8772,027972	254,5282381	1,93062E-08			
27	Rezidua	10	344,6386946	34,46386946					
28	Celkem	11	9116,666667						
29									
30		Koeficienty	chyba stř. hodno	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95,0%	Horní 95,0%
31	Hranice	-15488,5897	980,1306341	-15,8025769	2,11665E-08	-17672,4569	-13304,7226	-17672,4569	-13304,7226
32	Soubor X 1	7,832167832	0,490923701	15,95394115	1,93062E-08	6,738321665	8,926013999	6,738321665	8,926013999

Regrese

Vstup

Vstupní oblast Y:

\$B\$2:\$B\$13

Vstupní oblast X:

\$A\$2:\$A\$13

☐ Popisky
☐ Konstanta je nula

☐ Hladina spolehlivosti

95 %

Možnosti výstupu

☒ Výstupní oblast:

\$A\$15:\$Q\$44

☐ Nový list:
☐ Nový sešit

Rezidua

☐ Rezidua
☐ Graf s rezidui

☐ Standardní rezidua
☐ Graf regresní přímky

Normální pravděpodobnost

☐ Graf pravděpodobnosti

OK

Storno

Nápověda

Zdroj: vlastní

Z výše uvedeného příkladu pak vychází výsledek regresní funkce ve tvaru: $y = -15489 + 7,83x$.

45

2 Analýza současného stavu řízení zásob a vazeb na výrobní požadavky

V rámci řešení zadání této diplomové práce byla vybrána společnost, která je součástí nadnárodní skupiny s řadou divizí, které se zabírají rozličnými oblastmi automobilového průmyslu, a to od plastových částí automobilu až po sedadla či elektroniku. Vybraný závod patří do divize, která zahrnuje celkem osm výrobních závodů (a to nejen v Česku, ale i v Maďarsku a Rusku), jejichž hlavním výrobním programem jsou různé plastové součástky pro vozidla (nárazníky, přístrojové desky, dveřní výplně a další). Zákazníkem firmy je především automobilka Škoda Auto resp. Volkswagen, dále Mitsubishi, Opel resp. GM, BMW, Mercedes, MAN, Renault, atd. Nároky zákazníků jsou obecně v automobilovém průmyslu vysoké. Tlak je vyvíjen nejen na ceny, kvalitu, preciznost a pečlivost zpracování, řízenou dokumentaci, otevřenou komunikaci a to nejen na úrovni výrobce automobilů - nominovaný dodavatel, ale překračuje hranice logistického řetězce, je kladen důraz na ekologii, využívání moderních technologií a metod atd.

Podnik, jehož logistické toky jsou v této diplomové práci analyzovány, se zabývá výrobou plastových komponentů a v rámci výroby se snaží optimalizovat výrobu napříč všemi pobočkami, tak aby se udržela dobrá dosažitelnost se všemi klíčovými zákazníky. Není tedy náhodou, že jsou výrobní závody alokovány v místech, kde jsou i klíčoví výrobci automobilů

V současném výrobním programu se vyrábí přibližně 100 výrobků pro 27 modelů pro 15 automobilek (viz například: VW - Škoda Auto, Audi, Opel, BMW, Mercedes, Suzuki, Toyota, Jeep, MAN, Mitsubishi, Renault, atd.). V současné době též existuje zhruba další 25 projektů pro 15 modelů aut od 8 automobilek, které by měly být implementovány do současného provozu v horizontu jednoho a půl roku. I přesto, že některé projekty ze současného výrobního programu firmy budou postupně končit, některé budou mít ale tzv. **facelift**, tedy budou omlazeny a budou dále pokračovat (některé 3 jiné i 6 let).

Skladové prostory vybraného podniku jsou v současné chvíli na hranici maximální kapacity. V takových případech se využívá externích skladů (např. konsignační sklady). Díky této skutečnosti je třeba u projektů kalkulovat nejlepší potřeby na skladové místo.

Ve společnosti je v současné chvíli zaměstnáno více než 3 tisíce pracovníků, a to přibližně 1200 pracovníků v České republice a zbytek v Rusku, v Maďarsku a Německu. Technicko-hospodářští pracovníci pracují v jedné směně, ostatní výrobní pracovníci jsou zaměstnáni ve vícesměnném procesu.

Vzhledem k mezinárodnímu charakteru společnosti a tomu, že je zde mnoho výrobních závodů, jsou nové projekty umístěny podle strategie do nejvýhodnějších výrobních lokalit. Je možné využít benefitů, kterými disponují některé závody a tím zlevnit výrobu a zvýšit konkurenceschopnost pro zákazníka.

2.1 Situační analýza a optimalizace řízení zásob

Účinný a dlouhodobý efekt budou mít pouze taková opatření v oblasti řízení zásob, která budou komplexní a dopředu kalkulovaná. V této práci je poskytnut pohled jednak na fázi projektovou, tak následně na fázi sériovou. V projektové fázi je třeba brát v úvahu budoucí tok a optimalizovat veškeré procesy s cílem minimalizovat náklady. Naopak v sériové fázi, tedy ve fázi, kdy je již projekt uveden do běžného, každodenního života, je potřeba neustále hlídat výkony a v případě odchylek na to reagovat vhodnými zásahy. Proto je praktická část této diplomové práce nejprve věnována procesu monitoringu klíčových oblastí. Je zde znázorněn proces plánování, nastavení nejvhodnějších cest toku materiálu a dat, vytýčení nejdůležitějších nákladů, odhad nezbytného počtu pracovníků, návrh pracovních postupů, vytváření optimalizovaných pracovišť, návrh architektury informačního systému, vytipování nejvhodnějších výkonových ukazatelů atd. V sériové části naopak se ověřuje aktuální nastavení současného systému – využití výrobní či nevýrobní plochy, využití pracovníků, nastavení systému řízení zásob, analýza stavu zásob, nastavení klíčových indikátorů výkonu a další.

Vzhledem k faktu, že v současné době se ve společnosti připravuje celá řada projektů, byl pro nástin fungování přípravy projektu a především řízení optimalizace zásob vybrán imaginární vzorový projekt, kde bude již využita celá škála metod a postupů pro optimalizaci zásob. Celá řada procesů a činností v projektu je ovšem ve společnosti dle současné praxe, ale podobně jsou řízeny i v jiných obdobných společnostech působících v odvětví automobilového průmyslu. Zpracováváný projekt navíc v sobě obsahuje ty nejnáročnější požadavky, a to jak

ze strany zákazníka (viz požadavky na kvalitu, náklady, rychlost dodání, atd.), tak z hlediska interních požadavků (viz například: optimalizace nákladu a maximalizace efektu, vzdálenost dodavatel a zákazníka, klimatické podmínky, atd.).

Seznámení s projektem

Projekt, který je v práci analyzován, je záložní řešení náběhu výroby v závodu v Rusku. Výrobní závod bude postaven nejdříve za rok, naproti tomu nová výrobní linka zákazníka, v tomto případě firmy Volkswagen (dále jen VW), bude dostavena a zprovozněna již za půl roku. Do té doby bude potřeba nastavit veškeré toky (fyzické i datové), zkalkulovat náklady, optimalizovat procesy a to vše tak, abychom synchronizovali naše dodávky s náběhem výroby ve VW. Tento projekt je rozčleněn do tří fází, a to za první fáze plánovací, v které se plánuje náběh, počítají se a organizují záložní fáze výroby. V druhé fázi, která začíná v okamžiku náběhu výroby ve VW a ještě nedokončeným výrobním závodem firmy v Rusku, se operativně řeší záložní plán. V této fázi je nutné harmonizovat dodávky dílů od nominovaných výrobců z Ameriky a západní Evropy. Pro dodávky dílů ze zámoří bude využit logistický partner, který zajistí vyzvednutí dílů od výrobců, svoz do konsignačního skladu nedaleko přístavu Veracruz, který je vzdálený přibližně 1000 km. Z přístavu Veracruz pak pluje zaoceánská nákladní loď do přístavu Bremerhaven, Německo. Tato plavba po moři trvá 21-27 dní. Pro naložení i složení zaoceánské nákladní lodě je potřeba průměrně 5 dní. Z německého přístavu pak pokračuje zboží dále do konsignačního skladu v Chemnitz, Německo. Zde zboží překontroluje, zařídí se celní formality a zboží se znovu připraví pro export do dalšího místa zpracování. Dočasně se budou díly dále přesouvat do výrobního závodu (resp. konsignačního skladu) v Liberci. Později bude finální montáž realizována přímo ve výrobním závodě v Rusku. Tato fáze bude trvat přibližně 12 měsíců, z této doby bude minimálně 6 měsíců finální montáž realizována v Liberci a po zbytek již bude finální montáž v Rusku. Po zkompletování hotového výrobku, bude dodán výrobek na základě pravidelné denní odvolávky do výrobního závodu VW, a to prostřednictvím JIS. Zákazník bude požadované výrobky odvolávat v pravidelném intervalu 300 minut (lead time). Pro pravidelné zásobování výrobní linky zákazníka bude využito 4 nákladních automobilů (rozměry ložné plochy návěsu: 13,5 x 2,4 x 2,5 m).

V poslední fázi, kterou můžeme označit za sériovou, bude již výrobní závod v Rusku dostavěn a bude již probíhat výroba (vstřikování) krytů nárazníků, které se budou i lakovat a

bude zde probíhat i finální montáž. Základní suroviny budou nakupovány v západní Evropě. Mnoho dílčích komponentů se bude nakupovat od evropských dodavatelů a větší prvky se budou vstříkovat ve výrobním závodě v Liberci.

Současná výroba

Pro tyto účely analýzy současného běhu výroby bylo vybráno pět vyráběných modelů aut. Pro každé auto se vyrábí jeden vzorový výrobek (např. nárazník). Dodavatelé jsou zatím pouze kontinentální a odběratelé jsou též pouze kontinentální, a to například automobilky sídlící v Mladé Boleslavi, Kolíně, Stuttgartě, Mnichově a Bratislavě. V příloze B lze vidět i další klíčové informace, jako je počet vyrobených aut, pro které se výrobek vyrábí (výroba za den, rok či dobu trvání projektu) a počet dílů potřebných za dobu trvání projektu. Pro plánování ale i nastavení systému řízení zásob je třeba ještě celá řada dalších informací, jako jsou rozměry obalu, v kterém se díl kupuje, množství ks v obalu, jaká je stohovatelnost, atd. Pro zjednodušení je počítáno, že všechny díly jsou na úrovni manipulační jednotky balené na paletu o rozměru 120x80 cm, tedy standardní europaletu. Další sloupce v příloze B obsahují cenu dílu, náklady na dopravu jedné manipulační jednotky, jednoho celého kamionu požadovaného dílu, rozpočítané náklady na jeden díl (resp. celé auto, veškeré potřebné díly za dobu trvání projektu), potřebné plochy na skladování dílů, náklady na manipulační techniku, atd.

2.2 Analýza zásob a klasifikace výrobků vybrané společnosti

Proto, aby bylo možné co nejlépe zasadit připravovaný projekt do stávající výroby, je vhodné udělat několik analýz, které by měly pomoci vybrat nejlepší způsob řízení zásob. Základní analýzou je analýza ABC. Pro takový účel je využit program MS Excel, které obsahují veškeré základní informace, jako jsou: dodavatele, adresa dodavatele, vzdálenost dodavatele v km či dnech, balící jednotka, váha balící jednotky, manipulační jednotka, rozměry balící jednotky, počet dílů na jedno auto, celková výroba aut za rok (resp. den či celý život projektu), cenu za díl, atd. Následně můžeme využít těchto dat pro měření různých veličin, jako je: podíl hodnoty dílu na celkové hodnotě za rok, dobu obrátky zásob, frekvenci objednávek za týden (resp. rok či život projektu), průměrnou zásobu, bezpečnostní zásobu, cenu dopravy na díl, atd. viz příloha B. Podklad pro kalkulaci ve fázi projektu

Projekt

Ke znázornění výpočtů klíčových informací sloužících pro nastavení řízení zásob je v příloze B. sestavena tabulka Podklad pro kalkulaci ve fázi projektu, kde je možné tyto výpočty vidět prakticky. Z provedené analýzy ABC, nám vychází, že skupina A, čítající pouze 8% ze všech jednotlivých dílů ve zkoumaném projektu tvoří hodnotu 89% z celkové hodnoty všech dílů. Z toho důvodu je třeba nastavit pro tyto díly zvláštní režim, protože každý, zbytečně skladovaný díl s sebou nese nemalé náklady. S ohledem na tento fakt je nastavena i objednáci úroveň, která činí 1 objednáci cyklus (tedy minimální doba dodávky od výrobce x 1). Vzhledem k tomu, že se jedná o surové nárazníky, které jsou dodávány z Ameriky, a na dodávku ze zámoří je třeba minimálně 60 dní, je tak nastavena i bezpečnostní zásoba. U kategorie B je nastavený objednáci koeficient na 2, tedy dvojnásobné množství a u kategorie C dokonce na 3. Ceny dílů v celé práci jsou smyšlené.

Tabulka 6: Seznam nakupovaných dílů – podklad pro analýzu

Název dílu	Dodavatel	Cena v € za díl	Země původu	Díl ks/auto	Dílů za rok	Dílů za život projektu	Zástavbovost (%)	Poptávka/auto	€/díl/celkem	€/auto/celkem	CELKEM	%	% kum.	A-B-C
					45 000	270 000			427	428	18 mil.			
	1						0							
Matička C	1	0,000	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,003	0,003	130,4	0,00%	0,00 %	C
Šroubek B	2	0,001	ES	2	57 600	345 600	64,00%	0,64	0,003	0,005	153,2	0,00%	0,00 %	C
Vedení PDC	4	0,007	DE	4	81 000	486 000	45,00%	0,45	0,018	0,073	1 479,0	0,01%	0,01 %	C
Matička A	5	0,017	CZ	2	90 000	540 000	100,00 %	1,00	0,027	0,055	2 460,5	0,01%	0,02 %	C
Držák kabelů	2	0,017	MX	2	90 000	540 000	100,00 %	1,00	0,028	0,057	2 542,9	0,01%	0,04 %	C
Krytka A	1	0,036	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,078	0,078	3 515,2	0,02%	0,06 %	C
Kryt A	1	0,040	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,087	0,087	3 916,3	0,02%	0,08 %	C
Krytka SRA –	1	0,043	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,092	0,092	4 157,0	0,02%	0,10 %	C

levá														
Krytka SRA – pravá	1	0,043	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,092	0,092	4 157,0	0,02%	0,12 %	C
Šroubek A	5	0,007	CZ	6	270 000	1 620 000	100,00 %	1,00	0,012	0,070	3 169,8	0,02%	0,14 %	C
Matička B	5	0,017	CZ	5	225 000	1 350 000	100,00 %	1,00	0,024	0,122	5 485,0	0,03%	0,17 %	C
PDC Senzor	4	0,017	DE	4	180 000	1 080 000	100,00 %	1,00	0,038	0,152	6 820,7	0,04%	0,21 %	C
PDC Senzor	4	0,017	DE	4	180 000	1 080 000	100,00 %	1,00	0,038	0,152	6 820,7	0,04%	0,25 %	C
Vodící profil – levý	1	0,063	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,104	0,104	4 685,7	0,03%	0,27 %	C
Vodící profil – pravý	1	0,063	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,104	0,104	4 685,7	0,03%	0,30 %	C
PDC držák pravý	2	0,071	MX	2	40 500	243 000	45,00%	0,45	0,095	0,189	3 827,3	0,02%	0,32 %	C
Držák PDC	2	0,071	MX	2	40 500	243 000	45,00%	0,45	0,095	0,189	3 827,3	0,02%	0,34 %	C
Držák PDC	6	0,198	PL	1	20 250	121 500	45,00%	0,45	0,339	0,339	6 857,8	0,04%	0,38 %	C
Držák PDC A	6	0,198	PL	1	20 250	121 500	45,00%	0,45	0,339	0,339	6 857,8	0,04%	0,41 %	C
Držák vodící C	3	0,097	DE	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,144	0,144	6 478,9	0,04%	0,45 %	C
Držák vodící D	3	0,097	DE	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,144	0,144	6 478,9	0,04%	0,49 %	C
Zadní odrazka – levá	3	0,808	US	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,881	0,881	39 638,8	0,22%	0,70 %	C
Zadní odrazka – pravá	3	0,808	US	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,881	0,881	39 638,8	0,22%	0,92 %	C
Lišta A	3	0,171	DE	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,285	0,285	12 819,3	0,07%	0,99 %	C
Spojovací kryt – levý	1	0,361	SI	1	28 800	172 800	64,00%	0,64	0,543	0,543	15 646,4	0,09%	1,08 %	C
Spojovací kryt – pravý	1	0,361	SI	1	28 800	172 800	64,00%	0,64	0,543	0,543	15 646,4	0,09%	1,16 %	C
Cylindr	3	0,128	DE	2	90 000	540 000	100,00 %	1,00	0,212	0,425	19 113,7	0,10%	1,27 %	C
Rám SRA pravý	1	0,164	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,303	0,303	13 629,3	0,07%	1,34 %	C
Rám SRA levý	1	0,164	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,303	0,303	13 629,3	0,07%	1,42 %	C
Držák vedení SRA	1	2,350	MX	1	9 450	56 700	21,00%	0,21	3,419	3,419	32 307,6	0,18%	1,59 %	C
Kryt tažného oka	1	0,551	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,799	0,799	35 968,8	0,20%	1,79 %	C
Kabel A	1	1,828	MX	1	16 200	97 200	36,00%	0,36	2,655	2,655	43 013,6	0,24%	2,03 %	C

Kabel B	1	1,828	MX	1	16 200	97 200	36,00%	0,36	2,655	2,655	43 013,6	0,24%	2,26 %	C
Vodící profil B – levý	1	0,284	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,524	0,524	23 593,2	0,13%	2,39 %	C
Vodící profil B – pravý	1	0,284	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	0,524	0,524	23 593,2	0,13%	2,52 %	C
Kabel A střední	1	1,828	MX	1	28 800	172 800	64,00%	0,64	2,644	2,644	76 136,8	0,42%	2,94 %	B
Kabel B střední	1	1,828	MX	1	28 800	172 800	64,00%	0,64	2,644	2,644	76 136,8	0,42%	3,35 %	B
Vodící konstrukce zadní	1	1,190	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	1,720	1,720	77 382,6	0,42%	3,78 %	B
Vodící profil – levý	1	1,431	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	2,069	2,069	93 125,7	0,51%	4,29 %	B
Vodící profil – pravý	1	1,431	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	2,069	2,069	93 125,7	0,51%	4,80 %	B
Vedení SRA	1	2,350	MX	1	35 550	213 300	79,00%	0,79	3,397	3,397	120 749,5	0,66%	5,46 %	B
Spoiler zadní 1/2	1	8,165	MX	1	19 350	116 100	43,00%	0,43	13,366	13,366	258 637,1	1,42%	6,88 %	B
Spoiler zadní	1	8,165	MX	1	25 650	153 900	57,00%	0,57	13,371	13,371	342 974,8	1,88%	8,76 %	B
Přední spoiler	1	4,937	MX	1	45 000	270 000	100,00%	1,00	8,008	8,008	360 369,7	1,97%	10,73 %	B
Kryt nárazník u přední	1	50,042	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	53,335	53,335	2 400 087,6	13,15%	23,89 %	A
Kryt nárazník u zadní	1	87,736	MX	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	121,268	121,268	5 457 038,2	29,91%	53,79 %	A
Kryt nárazník u přední lakovaný	7	55,204	DE	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	59,127	59,127	2 660 715,0	14,58%	68,37 %	A
Kryt nárazník u zadní lakovaný	7	92,314	DE	1	45 000	270 000	100,00 %	1,00	128,240	128,240	5 770 800,0	31,63%	100,00 %	A

Zdroj: vlastní

Tabulka 7: Analýza ABC v projektové fázi

	Počet dílů / celek		Finanční hodnota / celková hodnota	
Kategorie A	4/48	8%	16/18	89%
Kategorie B	9/48	19%	1,5/18	8%
Kategorie C	35/48	73%	0,5/18	3%

Zdroj: vlastní

Z podrobné pomocné analýzy je též patrná celá řada dalších informací, například počet dní, na které vystačí materiál z jednoho nákladního vozidla. V případě dílů ve skupině A se jedná o

zhruba jeden až jeden a půl dne. V případě dílů ve skupině B se jedná v průměru o 26,8 dne a ve skupině C až 4823 dní. Tato informace říká, že díly ve skupině C je vhodné objednat jednou (nebo jen velice zřídka) a naopak je možné se zaměřit na díly ve skupině A, které sice je nutné objednávat častěji, ale spíše je objednán vyšší objem v pravidelných týdenních intervalech. Důvodem je především fakt, že se jedná o dodávky na nesmírně velké vzdálenosti a díly se dodávají zhruba 60 dní. Není možné tedy odvolávat díly často a platit tak vysoké poplatky za dopravní obaly (zaoceánské kontejnery, které by nebyly využité ze 100%), ale i náklady na telefony, práci lidí atd. Analýza v této fázi projektu slouží jako pomůcka k dalšímu plánování a usnadňuje zapojení projektu do sériové výroby.

Analýza též ukazuje, že i přesto, že jsou díly ze skupiny C objednávané ve velkém množství, vážou na sebe ve skladu cca 15% skladovacích ploch, naproti tomu díly ze skupiny A zaberou bez mála 49%, výsledky z přílohy B jsou znázorněné v následující tabulce.

Tabulka 8: Hodnota dílů dle analýzy ABC

	Počet dílů / celek		Finanční hodnota / celková hodnota	
Kategorie A	4/48	8%	24744/50529	49%
Kategorie B	9/48	19%	18134/50529	36%
Kategorie C	35/48	73%	7650/50529	15%

Zdroj: vlastní

Současná výroba

Veškeré díly, které vstupují již do výroby hotových výrobků, které jsou aktuálně ve výrobním programu závodu, byly také analyzovány a rozděleny do skupiny ABC stejně jako tomu bylo ve výše uvedeném projektu. Hrubé výsledky analýzy ABC lze vidět níže. Přístup u jednotlivých kategorií je shodný, jak již bylo zmíněno ve výše uvedeném projektu.

Tabulka 9: Analýza ABC v současné výrobě

	Počet dílů / celek		Finanční hodnota / celková hodnota	
Kategorie A	5/20	25%	860,4/1544	56%
Kategorie B	5/20	25%	474,0/1544	30%
Kategorie C	10/20	55%	210,1/1544	14%

Zdroj: vlastní

Celkový počet kamionů (s rozměry ložné plochy 11x2,4x2,6 m) pro zásobování finální montáže nárazníků za rok činí: 193, což je v průměru přibližně jeden kamion každý den. Ve skupině A bude potřeba průměrně 16 kamionů za rok pro jeden díl, ve skupině B v průměru 9 a ve skupině C 7. Viz výtah v tabulce níže z přílohy D.

Tabulka 10: Počet potřebných kamionů dle analýzy ABC

	Počet kamionů/celek		počet dílů/počet kamionů	průměr počtu kamionu/díl
Kategorie A	82/193	42%	5/83	16
Kategorie B	43/193	22%	5/43	9
Kategorie C	68/193	36%	10/68	7

Zdroj: vlastní

Rozdělení do kategorií nám slouží především pro nastavení pojistné zásoby, která je opět nastavená shodně s projektem (viz například skupina A = pojistná zásoba v délce jednoho cyklu, skupina C v délce tří).

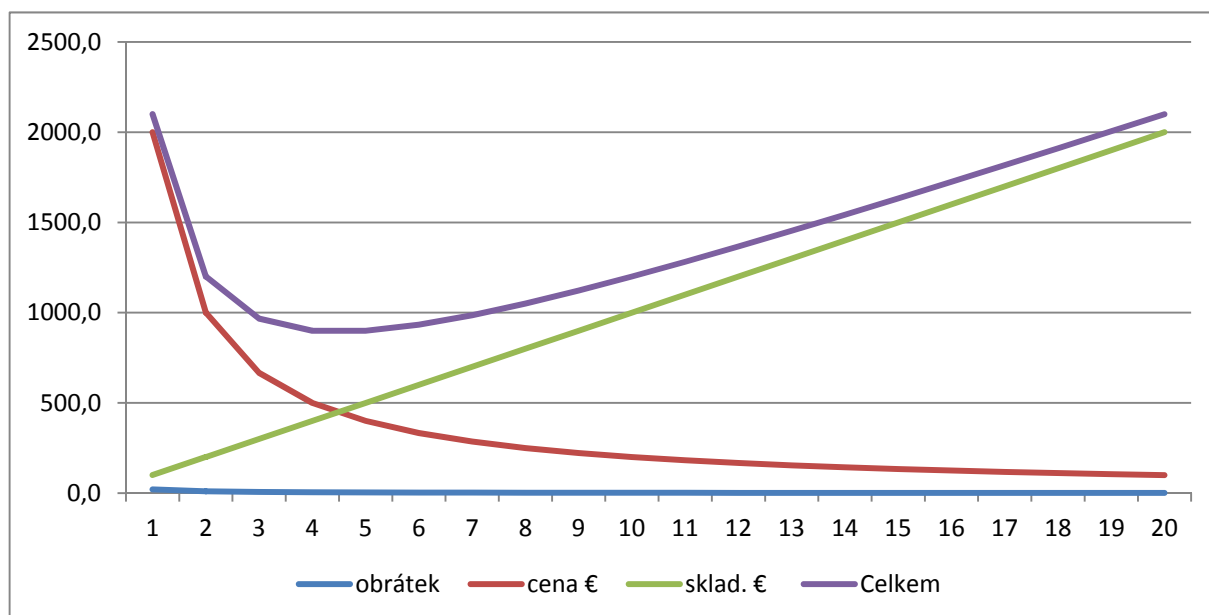
V současné výrobní praxi by bylo třeba více využít rozdělení do skupin, a to ve smyslu, vytvoření logických zásobovacích tras (milk-runy) podle toho, kde jednotlivý výrobci dílů sídlí. Z toho důvodu byly vytvořeny skupiny, které je možné k sobě spojit (viz například: dodavatel v Bonnu, Mnichově, Aachenu, Meerane, a podobně). U těchto tras bude třeba definovat pravidelné frekvence vyzvedávání určitého množství obalu. To je zpracováno tak, že je vydefinován počet přepravních obalů za týden a tak sestaveny nejvhodnější milk-runové trasy. Pro kalkulaci optimálního množství dodávky a nastavení vhodné frekvence i s ohledem na skladovací a další náklady je možné využít možnosti, které nabízí vnitropodnikový informační systém SAP nebo je možné provést výpočet optimální úrovně pomocí vzorce (viz teoretická část práce – EOQ). Vzor výpočtu jednoho výrobku je znázorněn níže.

Tabulka 11: Ekonomické objednávkové množství 1 výrobku

Počet dílů za období (rok):	20
Vzdálenost v km (tam a zpět):	100
Cena za skladování v Euro (rok):	100

Ekonomické objednávkové množství:				4x5 nebo 5x4
obalů	Obrátek	cena €	sklad. €	Celkem
1	20,0	2000,0	100	2100,0
2	10,0	1000,0	200	1200,0
3	6,7	666,7	300	966,7
4	5,0	500,0	400	900,0
5	4,0	400,0	500	900,0
6	3,3	333,3	600	933,3
7	2,9	285,7	700	985,7
8	2,5	250,0	800	1050,0
9	2,2	222,2	900	1122,2
10	2,0	200,0	1000	1200,0
11	1,8	181,8	1100	1281,8
12	1,7	166,7	1200	1366,7
13	1,5	153,8	1300	1453,8
14	1,4	142,9	1400	1542,9
15	1,3	133,3	1500	1633,3
16	1,3	125,0	1600	1725,0
17	1,2	117,6	1700	1817,6
18	1,1	111,1	1800	1911,1
19	1,1	105,3	1900	2005,3
20	1,0	100,0	2000	2100,0

Zdroj: vlastní

**Obrázek 5: Ekonomické objednávkové množství 1 výrobku**

Zdroj: vlastní

2.2.1 Nastavení toku materiálu

Kalkulační tabulka (viz příloha B. – Podklad pro kalkulaci ve fázi projektu) slouží též jako základní podklad pro nastavení toku materiálu do výrobního závodu. K tomu bude využito v maximální míře tzv. „milk-run“ tras, které, jak již bylo vysvětleno v teoretické části práce, skýtají šanci na zajímavou úsporu finančních prostředků. Vytvoření nových tras respektive zapojení nových dodavatelů do již stávajících okruhů by mělo přispět k zefektivnění celého dodavatelského řetězce. Plánování takových tras je ovšem daleko za hranicí možností programu MS Excel (slouží pouze jako základní pomůcka).

Projekt

Pro snadnější nastavení systému transportů do výrobního závodu je vypočítán celkový počet celých nákladních vozidel za dobu trvání projektu.

Tabulka 12: Počet kamionu na díl za dobu trvání projektu

Název dílu	Dílů za život projektu	Počet dílů na kamion	Počet kamionů za dobu trvání projektu
Matička C	270000	13056000	0,02068
Šroubek B	345600	15232000	0,022689
Vedení PDC	486000	2448000	0,198529
Matička A	540000	1632000	0,330882
Držák kabelů	540000	1088000	0,496324
Krytka A	270000	528768	0,510621
Kryt A	270000	470016	0,574449
Krytka SRA – levá	270000	440640	0,612745

Zdroj: vlastní

V případě že výsledné číslo vyšlo například 0,02, tak to byla známka, že daného výrobku se spotřebuje za celou dobu výroby maximálně 2 manipulační jednotky, ale na nákladní vůz se jich vejde 68. Takto je možné pokračovat i u ostatních dílů a zjistit tak poměrně přesně celkovou hodnotu potřebnou pro zajištění transportů a současně získat podklady pro plánování tras.

Je patrné, že výrobky s velice nízkou hodnotou obrátky (viz například 0,02) budou objednány pouze jedenkrát za celý projekt, ovšem ty, které již mají hodnotu vyšší, budou již objednávány vícekrát. Zde by bylo třeba využít výkonnějšího plánovacího systému, který by dokázal ověřit všechny možné varianty a navrhnout nejvhodnější harmonogram pro objednávání. Tedy přesně jaké množství, v jaký čas a s nejlepšími náklady. Nicméně hodnoty, které byly již vypočítané v příloze, dávají dobrý přehled o obrátkovosti a je možné si snadno dát dohromady díly, které budou chodit v několika kamionech za týden (pro ty nebude třeba nastavovat milk-run) a jiné, které se budou dodávat průběžně a je pro ně vhodné milk-run využít.

V příloze B, ve sloupečcích AM až AP, je možné vidět výpočet nastavení objednávek zásob. Pouze pro vysvětlení je uveden níže výtah z celé databáze. V prvním sloupku je možné vidět nastavení frekvence objednávek (dodávek) za rok. Číslo 52 znamená 52 objednávek (dodávek) za rok, tedy zásoby jsou na týdenní bázi objednávány (dodávány) do výrobního závodu. Další čísla v prvním sloupečku pak analogicky znamenají 26 – čtrnáctidenní objednávky (dodávky), 13 – objednávky (dodávky) každé čtyři týdny, atd. Další sloupeček pak reprezentuje počet objednaných manipulačních jednotek v objednávce (dodávce) a index zaplnění kontejneru (nákladního vozu) dodávající zásoby. Například 4,2 znamená, že bude objednávka uložena ve 4 kontejnerech (nákl. vozech) a ještě bude cca za 20% zabírat místo v pátém.

Tabulka 13: Frekvence objednání zásob – různé varianty

Frekvence objednávek (dodávek) za rok (52=týd., 26=čtrn., 13=čt.týd., 12=měs., 6=2.měs., 3 čtvrtlet, ...)	Počet objednaných MJ v dodávce	Počet kontejn./ nákl.aut potřebných na dodávku
3 = obj./dod. čtvrtletně	54	0,8
6 = obj./dod. každé 2 měsíce	69	1,0
13 = obj./dod každé 4 týdny	69	1,0
1 = obj./dod. 1x za rok	81	1,2
12 = měsíční obj./dod.	53	0,8
26 = čtrnáctidenní obj./dod.	41	0,6
52 = týdenní obj./dod.	288	4,2

Zdroj: vlastní

V dalších sloupcích (AQ, resp. AR) jsou vidět vypočtené náklady na dodávky pro jednotlivé roky, ale také pro celou dobu trvání projektu. V tomto případě je celková hodnota nákladů za rok více než 3,6 mil. € a celkové náklady za trvání projektu přesahují 21 mil. €. Detaily je možné prostudovat v kalkulační tabulce.

Současná výroba

Poté co byla provedena analýza ABC a dodavatelé rozdělení do okruhů (viz níže tabulka 15), přijme se do skladu 6 nákladních vozidel týdně, což představuje 143 obalů. Ty je nutné uskladnit ve skladu, který má pro tyto účely rozměry 200 m². Náklady na transport všech dílů do skladu činí dohromady 203 tis. Kč (neboli přibližně 8,2 tis. €).

Tabulka 14: Náklady na dopravu dle dodavatele

Kategorie	název trasy	obalů za týden	Procento vyřízení auta	délka okruhu v km	délka okruhu v hod.	náklady na okruh
A	Německo	24	86%	2 200	55	32 500
B	Polsko	24	86%	2 000	45	22 500
C	Španělsko	26	93%	5 500	185	68 000
D	Maďarsko - Itálie	24	86%	2 600	55	32 500
E	Česko	19	68%	700	36	12 500
F	Francie	26	93%	2 400	85	35 000

Zdroj: vlastní

Pro efektivní nastavení toků materiálu je nutné implementovat nový program, který umožní plánování optimálních tras. Program by měl brát v úvahu vzdálenosti dodavatelů, kvalitu a rychlost komunikací, on-line sledování zboží na trase, vizualizaci skladového hospodářství s predikcí vývoje pro nejbližší budoucnost, možnosti nastavení případných restrikcí k dodavatelům či na komunikace, atd. S každou změnou se veškeré údaje přepočítají a aktualizují.

2.2.2 Skladování materiálu a hotových výrobků

Pokud podle nastaveného množství a frekvence dodávek je stanoveno potřebné místo pro skladování, tak se dostáváme bezmála k číslu 4 tis. m² za rok. Jedná se o hodnotu, která vychází z výpočtu maximální skladovací plochy potřebné pro jednotlivé výrobky. Vyjdou čisté metry potřebné pro skladování. Je ovšem potřeba násobit toto číslo ještě koeficientem,

který se pohybuje mezi 2,5 – 3,5. Jedná se o koeficient plochy pro naskladňování a vyskladňování manipulačních jednotek. Výši koeficientu je vhodné zvolit podle používané manipulační techniky. V tomto případě se nepočítá, že ve skladu se bude využívat vysoko zdvižný vozík o vyšší nosnosti než 2,5 tuny. Současně je nezbytné uvažovat plochu potřebnou pro přípravu, kompletaci, kontrolu a další skladové (i administrativní) operace. Pro výpočet potřeby plochy pro tyto účely se obecně užívá koeficientu v rozmezí 0,25 – 0,33. Pro tyto účely je zvolena nejnižší hladina koeficientu a to především proto, že i v případě implementace projektu do závodu v ČR či Německu respektive závodu v Rusku se jedná o jeden z mnoha projektů, které budou souběžně realizovány, a celá řada ploch bude sdílená. Není tedy třeba volit nejvyšší koeficient. Příklad výpočtu je ve výtahu z Přílohy B v tabulce níže.

Tabulka 15: Potřeba skladovacích ploch

Název dílu	Potřeba skladovacích ploch * koeficient 3	Potřeba ploch (m ²) pro manipulaci, kontrolu, vychystání, atd. * koeficient 0,25	Náklady na skladovací plochy za rok
	3,00	0,25	125,00
Matička C	22,50	1,88	3046,88
Šroubek B	32,91	2,74	4457,14
Vedení PDC	54,00	4,50	7312,50
Matička A	45,00	3,75	6093,75
Držák kabelů	60,00	5,00	8125,00
Krytka A	69,44	5,79	9403,94
Kryt A	78,13	6,51	10579,43
Krytka SRA - levá	83,33	6,94	11284,72
Krytka SRA - pravá	83,33	6,94	11284,72
Šroubek A	45,00	3,75	6093,75
Matička B	56,25	4,69	7617,19

Zdroj: vlastní

Celkové náklady na plochy pro tento projekt pak vychází více než na 470 tis. € za rok. Za celou dobu trvání projektu tak dosáhne celkové částky více než 3 mil. €.

Pokud je počítán potřebný počet pracovníků pro složení, naložení a naskladnění zásob, spočítá se celkový počet dodaných kamionů za rok a vynásobí průměrným časem na výše

uvedené operace (ten byl určen technikou Basic MOST³⁸ a činí 95 minut na 1 kamion/kontejner). Tímto vychází celkový počet minut (resp. hodin) práce za celý rok více než 94 tis. minut (1573 hodin). Pokud se vydělí počtem plánovaných pracovních dní v roce, tak vychází průměrně 7 pracovních hodin za den. Vzhledem k nepřetržitému týdennímu provozu to ovšem stejně znamená minimálně přijetí 3 pracovníků (operátorů) do výroby plus posílení administrativy pro zajištění plynulého toku materiálu. Celkové náklady na tyto pracovní síly za rok budou činit přibližně 150 tis. €.

Pro zajištění plynulého zásobování výroby respektive zákazníka bude třeba připočítat do kalkulace ještě služby konsignačního skladu a modulového centra. Modulové centrum bude odpovědné za finální sekvencování do JIS přepravníků, které budou dodávány k zákazníkovi. Náklady na toto modulové centrum budou ročně v průměru 150 tis. (počet pracovníků bude totožný s počtem potřebným ve výrobním závodě). Stejný náklad je počítán ještě na služby konsignačního skladu, kde opět počítáno (pro jednoduchost) s nákladem o stejné výši, tedy 150 tis. €. Celkové náklady za manipulaci celého projektu by tak neměly přesáhnout půl milionu euro.

Současná výroba

Pokud nyní bude sledován systém skladování nakupovaných zásob v sériové výrobě, tak je nutné doplnit, že poté co byly výše definované základní svozové trasy dílů, jsou tyto zásoby uskladněny v konsignačním skladu, který následně na pravidelné bázi (viz nastavení pravidelného spojení mezi konsignačním skladem a výrobním závodem) zásobuje příruční sklady na montáži hotových nárazníků. Roční náklad provozu skladu je 173 tis. € a obsahuje v sobě již náklady na personál (3 směny/7 pracovníků), manipulační techniku a skladovací plochy. Externí (konsignační) sklad je externím partnerem, který pronajímá plochy i operativní prostředky pro manipulaci zásob. Prostor v KS je možné do značné míry modifikovat a tudíž by neměl být problém v budoucnu implementovat další projekty, aniž by vzniknul problém se skladováním.

³⁸ Basic MOST (Maynard Operation Sequence Technique) - technika pro stanovení přesného času potřebného na určitou pracovní operaci. Vychází z přesného identifikování všech nezbytných pohybů a úkonů.

I když je outsourcing skloňovaný ve všech pádech, a to u všech odvětví v ekonomice. Není zastáván stoprocentně názor, že je všelékem a nejlepším řešením v případě optimalizace v automobilovém průmyslu. Čím dál tím víc se věří, že dobře nastavený systém dobře řízený a permanentně kontrolovaný musí být levnější a lépe fungující než v případech, kdy jsou některé činnosti svěřené cizí firmě. Jistě v prostředí velkých výkyvů je role externího partnera zajišťujícího některé logistické služby pochopitelná, ale pokud jsou v automobilovém průmyslu údaje poměrně stálé a dlouhodobé, je více než škoda se vzdát toho, že systém je nastaven v našem podniku.

Z toho důvodu je navrženo využití funkcí konsignačního skladu a modulového centra jen pouze jako součást stávající společnosti. Tím by se měli ušetřit prostředky, které by očekával externí partner za své služby. Tyto prostředky je možné třeba částečně využít na motivační program pro pracovníky konsignačního skladu a modulového centra a tím zvýšit i kvalitu služeb a částečně tyto prostředky půjdou jako zisk (benefit) společnosti.

Pokud se v některém článku výrobního řetězce váhá mezi tím, zda pracovat ve třísměnném provozu (a tak například ztrojnásobit počet lidí) nebo pracovat v jednosměnném provozu a mít naopak 3x vyšší požadavek na skladovací prostory, tak je třeba mít na paměti, že přidání jednoho pracovníka za rok firmu stojí stejně jako si na rok pronajmout 132 m² skladovacích prostor. Postup výpočtu viz obrázek výše v textu.

	A	B	C	D	E
1		Náklad na jednotku		Počet metrů	Celkem za rok
2	Skladování	125	€/m ² /rok	132	16500
3	Pracovníci	16500	€/rok		
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Hledání řešení

Nastavená buňka: \$E\$2
Cílová hodnota: 16500
Měněná buňka: \$D\$2

OK Storno

2.3 Kalkulace optimálních nákladů

Projekt

Vzhledem k tomu, že záměrem je minimalizovat množství zásob a současně též dodávat velké množství dílů napříč kontinenty. Je veškeré množství kalkulované na jednu balící jednotku zaoceánské nákladní lodě (tedy 40“ kontejner = rozměry 13x2,5x2,6). Je nutné si uvědomit,

že jsou zde poměrně vysoké náklady na objednání jednoho kontejneru (cena obsahuje veškeré náklady na manipulaci, administrativu, vlastní přepravu mezi kontinenty, atd.) a jsou účtovány ke každému kontejneru. Po použití metody výpočtu optimálního množství EOQ se neprokázala její použitelnost v tomto projektu a optimální množství bylo kalkulováno jiným způsobem. Dalším důvodem, který hovoří proti použití metody výpočtu ekonomicky optimálního množství je záměr držet ve výrobním závodě minimální množství zásob.

Pro stanovení optimální hladiny objednáčích množství jsou stanovené následující premisy, jako je balící jednotka (jeden kontejner neboli jeden návěs nákladního vozidla), minimalizace zásob ve výrobním závodě (tzn., co je jeden týden v pondělí doručeno do závodu, musí být do konce toho samého týdne zpracováno a sklad musí být připravený na příjem dalšího materiálu), nastavení minimálních pojistných zásob (dle kategorií, kde A jsou v délce trvání jednoho dodacího cyklu, B dvou a C tří dodacích cyklů). Klíčovým variabilním nákladem je pak náklad na skladování a manipulaci se zásobami, který s množstvím zásob na skladě roste, naopak na druhé straně nenastává pokles nákladů na jednotku v případě nákladů na dodávku dílu do výrobního závodu. Důvodem takového vztahu je systém nastavení spolupráce s externím logistickým partnerem, který zabezpečuje nakládku dílů v zámoří, naložení a odeslání do Evropy. V tabulce níže je výťah z přílohy B.

Tabulka 16: Náklady na dopravu a skladování

		Perioda objednávání		
		Týdenní	Měsíční	Roční
Potřeba dílů za rok (ks)		45 000	45 000	45 000
Baleno po (ks)		3	3	3,000
Obalů za rok celkem (bal)		15 000	15 000	15 000
Potřeba dle periody objed.		52	12	1,000
Počet balení v dodávce		288	1 250	15 000
Počet přepravovaných kontejnerů v jedné objednávce	68	4	18	221
Cena za kontejner (€)		6 500	6 500	6 500
Cena za kontejnery celkem (€)		27 574	119 485	1 433 824
Cena za rok (€)		1 433 824	1 433 824	1 433 824
Potřebné skladovací metry (m2)	3	96	417	5 000
Cena za skladování celkem (€)	125	12 019	52 083	625 000

Zdroj: vlastní

Z tabulky č. 16 je patrné, že čím je dodávka frekventovanější a nižší, tím je cena za jednu dodávku nižší. Celkové náklady za rok jsou stejné, ale úvaha vychází z předpokladu, že

koruna dnes je více než koruna zítra a tato strategie objednávání (a tím i placení atd.) vede k lepší bilanci cash-flow. Na druhé straně ovšem jsou náklady na skladování a zde je důvod pro rozhodnutí ještě markantnější. Pokud se například objedná jeden z dílů (u něhož je poptávka za rok 45 tis.ks) na týdenní bázi, tak náklady na skladování za rok vyjdou cca na 12 tis. €. Pokud by se objednalo celé množství najednou, bylo by nutné najmout takové skladové plochy, že by náklady za ně byly 52 krát vyšší (tj. 625 tis. €).

Vzhledem k nastavení kategorií je i nastavena frekvence objednávek, a to právě s ohledem na držení minimální skladové veličiny. Nastavení pro tento projekt je vidět ve sloupečku AP, kde je možné najít počet kontejnerů za stanovenou frekvenci objednání (detaily viz kapitola 2.2.1 Nastavení toku materiálu), a sloupečku AO, kde je nastavena frekvence. Finální částka na skladování daného dílu za celý rok je pak vidět ve sloupci AQ (pro jeden rok je více než 3,6 mil. €).

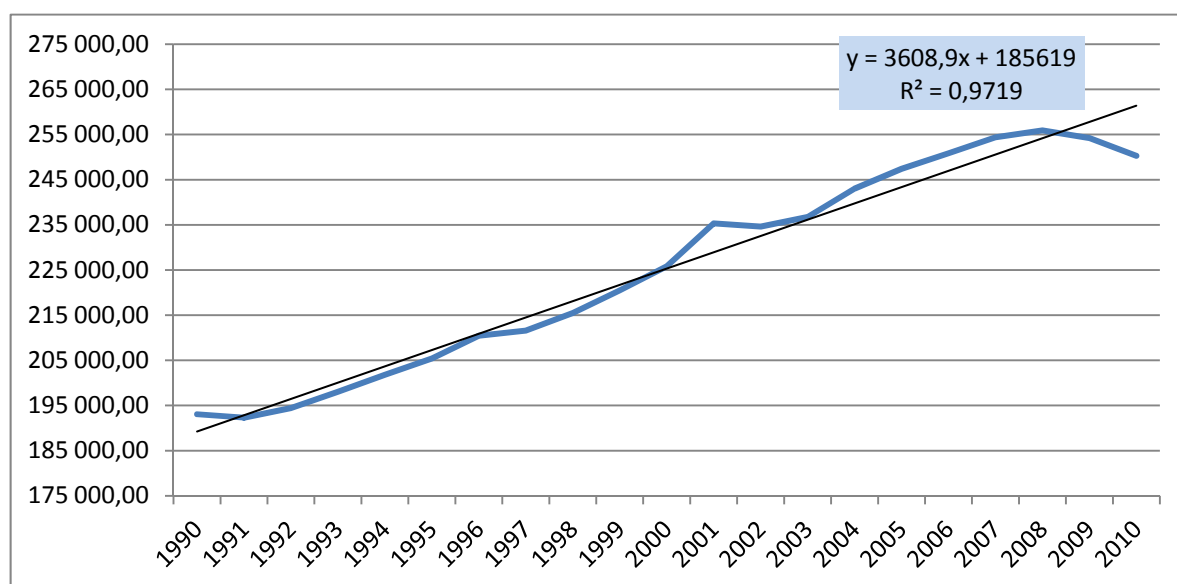
Současná výroba

I přesto, že jsou projekty v běžném životě již nastaveny, je nezbytné náklady stále monitorovat. Proto je využíván systém klíčových ukazatelů, které dávají managementu přehled o celkových nákladech, ale i o různých nastavených ukazatelích. Na časové řadě vývoje jednotlivých ukazatelů tak lze vidět, pokud se něco vyvíjí negativně a je možné na to reagovat. Po implementaci nového projektu se musí vždy ověřit dopad na všechny sledované ukazatele a překalkulovat nastavení pravidelných operací.

V tomto případě je vhodné navrhnout konkrétní pravidla hlídání zboží (kolik zásob je na skladě, jaké jsou aktuální odvolávky a jaké jsou nové výhledy zákazníka, kolik je zboží na cestě a kdy přibližně bude doručeno. Vše je třeba hlídat i historicky a tím mít jasný přehled o spolehlivosti dodavatelů). Na pravidelné operativní bázi bude nutné upravovat dodávky na nejbližší možný termín a tím držet optimální hladinu zásob. Nic z toho by se nemělo dělat ovšem bez dobře nastaveného systému, a i kdyby nebylo (z jakýchkoliv důvodů) možné využít SAP, který společnost standardně využívá, je třeba vytvořit i jednoduchou tabulku zásob.

2.4 Forecasting - předpověď poptávky

Plán výroby v automobilovém průmyslu se na základě dlouhodobého odhadu může v průměru lišit o +/- 15 %. Vzhledem k navázanosti dalších dodavatelů a výrobních plánů se změny dějí velice zřídka a nejsou nijak dramatické. Vzor náběhové křivky je přiložen v příloze D. (Náběhová křivka výroby). Přestože tento plán v celku nedoznává v průběhu své platnosti větších změn, zajímá se každá automobilka i každý větší dodavatel výrobcům vozidel o budoucí směřování. To je důležité především pro dlouhodobé investiční plánování – nákupy nových drahých strojů a technologií i personální politiku. Pro analýzu a predikci budoucího vývoje lze použít metodu regresní analýzy časové řady a následně predikci pro definované období.



Obrázek 6: Vývoj počtu prodaných vozidel v SRN, Francii a Itálii od roku 1990

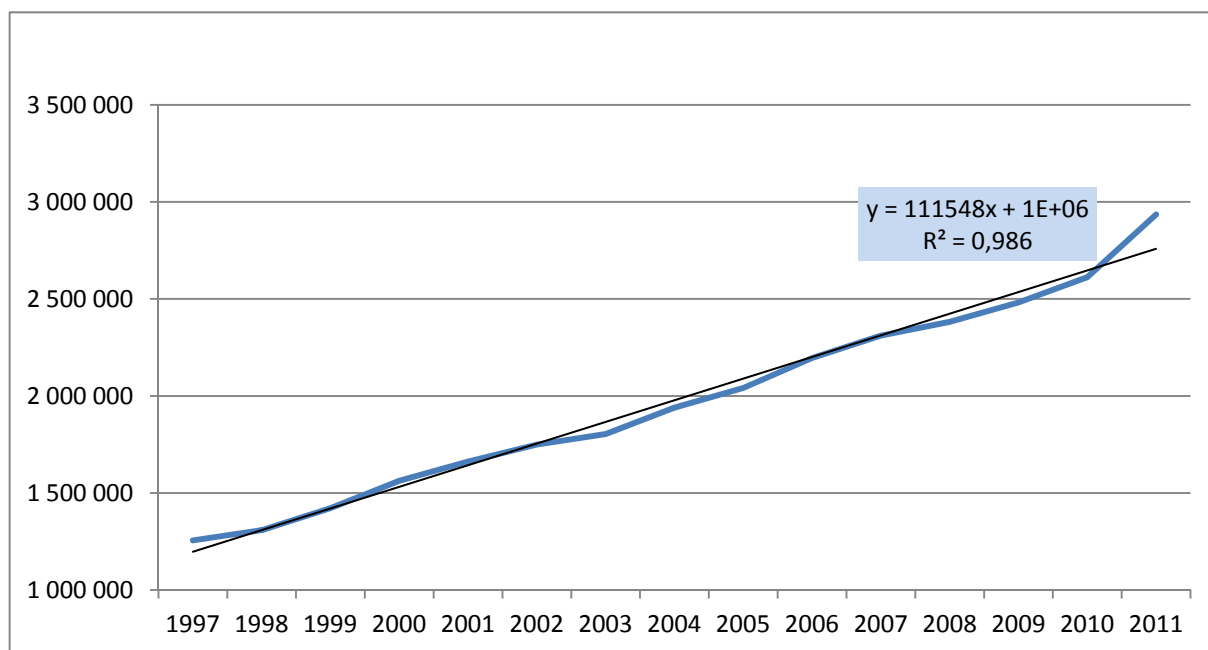
Zdroj: <http://www.statista.com/statistics/183505/number-of-vehicles-in-the-united-states-since-1990/>

Na obrázku 6 je provedena regresní analýza. Podle zjištěné úrovně spolehlivosti zvolená funkce ve více než 97% odpovídá zjištěným datům. Z toho titulu by bylo možné prodloužit (predikovat) dále do budoucnosti a to tak, že dosadíme za x rok 2011, 2012 a 2013. Výsledné hodnoty pro další roky by tak měly být: 265,014; 268,623 a 272,232 mil. nových vozidel. Jako podporu odhadu v dalších letech lze využít statistické (predikční) možnosti, které nabízí program MS Excel. Lze očekávat další propad v roce 2011 a mírněji 2012, ale pro rok 2013 by se dal již odhadnout již malý růst. V každém případě zde opět platí, že nejpřesnější informace je možné získat v nejbližších periodách, které následují po poslední známé hodnotě časové řady. Dlouhodobější predikce by asi nebyly příliš přesné.

Zajímavý je i výsledek korelační analýzy (viz příloha č. E – Korelace), kde vychází, že těsnost mezi vývojem HDP a prodejem nových vozů v České republice je více než 60%. Z toho důvodu by se dalo říci, že existuje poměrně silný vzájemný vztah mezi vývojem HDP a prodejem nových aut. Vzhledem k tomu, že auto je komodita, na kterou člověk spoří delší dobu a o jeho nákupu nerozhoduje okamžitě, je dobré porovnat, jak souvisí vývoj HDP s vývojem prodaných aut s periodou posunutou například o 2 měsíce. Pak vychází tento vztah těsnější a to více než 78%. Dalo by se to shrnout do teze, že pokud spotřebitel vidí negativní (resp. pozitivní) ekonomický vývoj (viz HDP), tak se rozhodne konat v horizontu 2 měsíců.

Projekt

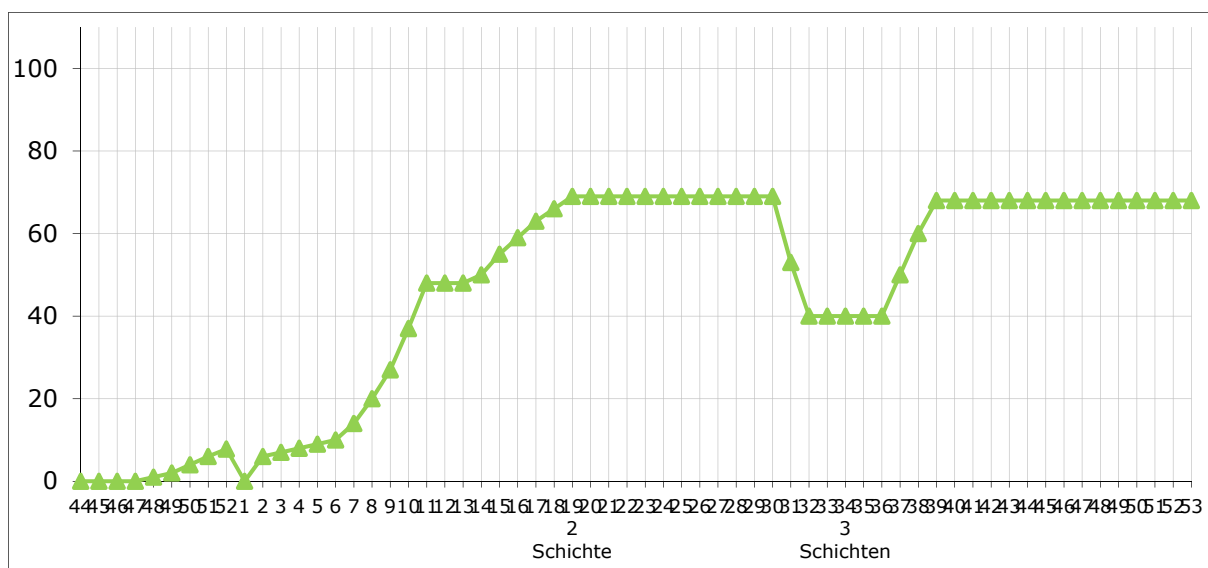
Vzhledem k faktu, že se jedná o projekt, který bude realizován v Rusku, je vhodné analyzovat vývoj tamější poptávky po vozidlech. Je vidět, že na rozdíl od předchozího obrázku č. 8, který v roce 2010 (resp. 2011) zpomaloval svůj růst, v Rusku naopak poptávka po nových autech nabrala na obrátkách. Pokud se tedy predikuje vývoj v dalších letech, je možné s velkou pravděpodobností tvrdit, že růst bude v průměru kolem 5% viz obrázek č. 7.



Obrázek 7: Prodej aut v Rusku od roku 1997

Zdroj: <http://wardsauto.com/europe/russia-sales-11-2012-cooldown-predictd>

Důležité pro kvalitní nastavení projektu je současně znát náběhovou křivku projektu (tu lze vidět v příloze D) a průměrnou výrobu v následujících letech. Níže je uvedena pro ilustraci náběhová křivka. Díky tomu je možné zohlednit předloženou situaci do nákupních plánů. Do systému se před zahájením projektu zakládají tzv. nákupní plány, které vycházejí z výpočtů ohledně fungování projektu v sériové fázi a propojují se s analýzou poptávky a informací od zákazníka ohledně náběhu projektu. Veškeré tyto informace opět slouží pro maximální minimalizaci potřebných zásob.



Obrázek 8: Náběhová křivka

Zdroje: Interní materiály VW, částečně upravené

Současná výroba

Predikce se v mimo projektovém životě podniku využívají pouze zřídka. Většinou jsou realizovány, pokud nastane nějaký impuls nebo v době přípravy rozpočtů na další roky. V takovém případě vedení využije výhledů a predikcí a konfrontuje to se svými plány.

2.5 Využití informačních technologií v řízení zásob

Vybraná společnost má jako základní systémovou platformu SAP/R3, který je propojený s vnitropodnikovým systémem ESVD.

Projekt

Základem fungujícího dodavatelského řetězce je kvalitní systémové propojení všech článků. Při plánování a nastavení systému je nutné nastavit: čísla dílů, kusovníky všech dílů, nastavit nákupní plány k dodavatelům (jedná se o dlouhodobý plán odvolávek, který se bude pravidelně – 1x týdně aktualizovat), uzavření kontraktů s dodavateli (uzavření dohod o cenách). Na druhou stranu je potřeba nastavit prodejní kontrakty (tedy cenové dohody se zákazníkem), prodejní plány (tedy plány vykrytí odvolávek zákazníka). Po nastavení těchto dvou klíčových věcí je třeba zadat vstupní inventuru (stav skladu) a poté je již možné využít sílu plánovacího jádra systému, který dokáže na základě zadaných preferencí naplánovat výrobu tak, aby byl zákazník 100% spokojen a aby i ostatní úkony byly vždy 100% hlídány. Jedná se především připravování plánů objednávek od dodavatelů, optimalizace skladových zásob atd.

V projektu je pouze zajištěné nastavení systému tak aby byl po propojení se sériovou výrobou bezchybný a absolutně funkční. V sériové výrobě pak přibude ještě řada dalších funkcí, ale pro ty se v této fázi pouze vydefinovávají potřeby. Jedná se například o plán (schéma) nastavení elektronického sběru výrobních dat (což jsou podklady pro mzdy, řízení skladu, monitorování využití výrobních faktorů, atd.). Více o ESVD v podkapitole o sériové výrobě.

Pro správné uložení objednaného materiálu (dílů) do kontejnerů nebo na nákladní auto je možné využít konvenční techniky (nákresy, plánky, jednoduchý nákres v programu MS Excel) nebo jiný dostupný program (viz níže). Vzhledem k absenci specializovaného programu se v podmínkách plánování designuje vhodné rozložení do kontejnerů pomocí MS Excelu a náčrtků. Pokud se tedy podíváme na objednávku například několika dílů z kategorie B, můžeme vidět ve vzorovém příkladu postup nastavení Milk-run trasy viz výťah z přílohy B. v následující tabulce.

Tabulka 17: Milk-run trasy výrobků kategorie B

Název dílu	Číslo dílu zákazníka	Dodavatel	Země původu	Díly na auto	Dílů za rok	Frekvence objed. za rok	Počet objednaných MJ v dodávce	Počet kontejn./ nákl.aut potřebných na dodávku	Náklady na dodávky za rok €	Náklady na všechny dodávky za dobu trvání projektu €	Trasy
Výrobek A	001	C Suplier 1	PL	1	45 000	2 měs.	83	1,2	53 716,2	322 297,1	A
Výrobek B	002	C Suplier 3	DE	6	270 000	2 měs.	45	0,6	895,6	5 373,5	A
Výrobek C	003	C Suplier 5	CZ	5	225 000	2 měs.	75	1,1	1 292,6	7 755,9	A

Zdroj: vlastní

Podle výpočtu, je možné sledovat ve sloupci **Počet kontejnerů/nákladních automobilů potřebných na dodávku** že pro dopravu dílů do výrobního závodu využijeme 1x za dva měsíce – u výrobku A by bylo třeba poslat 2 kamiony, kdy jeden by byl naplněný pouze z 20%, k dalšímu výrobcí by jel kamion, který by se vracel, zaplněný pouze z 60% a k poslednímu dodavateli by opět museli vyrazit dva kamiony a jeden by opět byl naplněný pouze z 10%. Aby tomu tak nebylo, tak se objednají pouze dva kamiony, které pojedou přímo k dodavateli A a B a vypraví se jeden kamion na milkrunovou trasu, kdy při první zastávce u výrobce A, nabereme výrobek A, který zaplní auto z 20%, dalších 60% naložíme v Německu u výrobce B a posledních 10% naložíme u výrobce v České republice. Tím pádem na celý svoz využijeme pouze jediný kamion.

Tabulka 18: Náklady za svoz 1 kamionem

Dodavatel / náklady na transport	€	čas (dny)	Km
CZ	100	0,5	100
PL	300	1,0	200
DE	400	1,0	300
CELKEM	800	3	600
Dodavatel / náklady na transport	€	čas (dny)	Km
PL-DE-CZ	650	2	900
CELKEM	650	2	900

Zdroj: vlastní

Výše je vidět, že sestavení milkrunu nám uspořilo nejen 150 € ale i jeden den. Nehledě na to, že pro zajištění tří nákladů by se muselo mnoho úkonu dělat třikrát (viz například vystavení

objednávky na jednotlivá auta či závěrečné vyúčtování). V druhém případě se tak může vše udělat pouze jedenkrát. Vedle všech zjevných ekonomických dopadů je třeba uvažovat i o pozitivním dopadu na ekologii (nižší emise) či dopad na opotřebení komunikace (méně najetých kilometrů po silnicích). Domnívám se, že i tyto náklady by měly hrát v budoucím sestavování logistických řetězců roli.

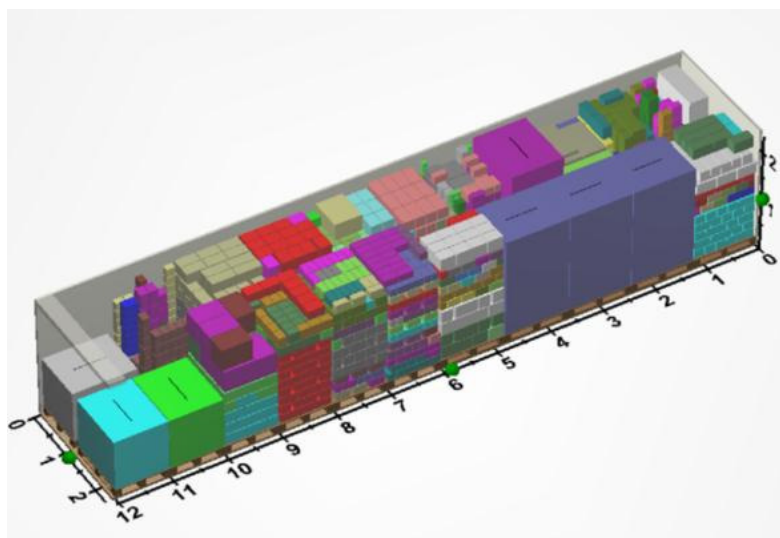
Současná výroba

Moderní technologie jsou nezbytnou součástí života firmy. Analyzovaná společnost disponuje celou řadou programů, které ne vždy jsou synchronizované. Tím neposkytují takové efekty, které by bylo možné získat při systémovém propojení těchto aplikací. I přesto, že má společnost implementovaný ekonomický systém SAP, tak využívá jeho možností z 50%. Celou řadu možností si firma začala řešit jinými programy a aplikacemi a v současné době řeší jejich propojení do systému SAP. V současné situaci by napomohlo lepší optimalizaci zásob i to, že se celý informační systém a veškeré programové a technologické vybavení firmy podrobí analýze. Na základě výsledku se navrhne řešení, které by odpovídalo tomu co již dnes firma vlastní, a to s ohledem na jednoduchost, efektivitu a hlavně ekonomickou optimalizaci. Vyloučili by se maximálně aplikace nepoužívané nebo používané minimálně. Všichni uživatelé se zaškolí do systémů, které budou do budoucna preferovány. Stejně jako ve výrobě se i zde je možné inspirovat principem 5S³⁹ a to ve smyslu rozdělit (používané programy a nepoužívané), seřadit, uspořádat, zdokumentovat (vytvořit přesné návody používání) a dodržovat. Tyto jednoduché kroky by měly vést k vyšší profesionalitě a lepšímu využívání software ve společnosti.

Pro skladování a řízení toku zásob by bylo potřeba ještě více využít moderní technologie a stávající (fungující) systém řízení zásob. Jedná se o to, že již dnes existují technologie, které nám například umožní sledovat náklad po celou dobu jeho toku. RFID čipy jsou již dnes na takové úrovni, že mohou být například součástí průvodního dokumentu k materiálu nebo

³⁹ 5S – termín používaný v managementu v principech štihlé výroby. Původem se jedná o systém vyvinutý v Japonsku. (Seiri – Rozdělit, Seiton – Seřadit, Seiso – Uspořádat, Seiketsu – Zdokumentovat, Shitsuke – Dodržovat). Jedná se o jednoduchý princip, který vnáší řád a pořádek do každého systému a jeho implementace vedle optimalizace nákladů přináší i zlepšení řízení napříč odvětvími kde je použit.

například uvnitř přepravního obalu. Například uvnitř zámořského kontejneru může navíc ještě po propojení s dalšími čidly a měřicími přístroji monitorovat i například vlhkost, prašnost, otřesy, sledovat například narušení (otevření) kontejneru, on-line monitorování pohybu na mapě atd. Veškeré informace mohou přicházet dispečerům na rozličné přijímací terminály (ale i na mobilní telefony, tablety, atd.). Především v oblasti „milk-run“ tras a plánování optimálních zásob je velký prostor pro využití takovýchto moderních technologií. Počítač má mnohem rychlejší a komplexnější propočty a může tak naplánovat nejlepší trasy již v projektové fázi, ale jistě bude možné je i v reálném čase upravovat. Cílem dobře fungujícího systému je mít každé ráno k dispozici denní hlášení za předchozí den včetně všech klíčových ukazatelů a stručným historickým přehledem a na druhé straně mít i jasný plán na nejbližší budoucnost včetně plánu výroby, plánu přicházejících a odcházejících dodávek atd. To vše je třeba i vhodně vizualizovat pro maximální komfort a lepší představivost některých toků. Vhodným pomocníkem pro optimální simulaci naložených kontejnerů (resp. nákladních aut) je například program Load Designer, který dokáže navrhnout nejvhodnější rozložení zboží v definovaném prostoru, a to s ohledem na nastavená kritéria (minimalizace nákladů, optimalizace rozložení, atd.). Návrh rozložení je vidět na níže uvedeném obrázku. Využití tohoto pomocníku napomůže rychle definovat nejlepší naložení neucelených kamionů.



Obrázek 9: Příklad rozložení zásilek milk-runových tras

Zdroj: vlastní

2.6 Nastavení výkonových cílů

Již v teoretické části bylo zmíněno, že řízení systému bez možnosti měřit jeho efektivitu, ubírá možnost managementu rozhodovat včas o případných změnách. Existuje celá řada klíčových indikátorů, které by bylo třeba sledovat, ale je nesmírně důležité vybrat skupinu opravdu zásadních, které by měly být na pravidelné bázi prezentovány vedoucím pracovníků (třeba v podobě denního hlášení) a ti by pak měli mít možnost na případné nepříznivé výsledky reagovat.

Projekt

V projektové fázi návrhu logistického řetězce je možné mít elementární list úkonů, který je třeba zařídit včetně časové potřeby, odpovědnosti a navrhovaných kroků (úkonů). Všechny by měly být uspořádané chronologicky za sebou, aby člověk řídící projekt mohl postupovat systematicky a měl neustále jasný přehled o stavu dokončení projektu.

Vedle tohoto nástroje je nutné již v průběhu projektu definovat klíčové oblasti, které bude potřeba sledovat a jak. Celá řada jich bude stejná v každém projektu, ale může se stát, že se jedná o nový specifický projekt a bude třeba přijít a implementovat nový ukazatel.

Ve vzorovém projektu tak můžeme hlídat například:

Tabulka 19: Výkonnostní ukazatele v projektu

Oblast KPI	Popis
Čas potřebný pro dodávky od zámořských dodavatelů	Průměrný čas, časy k jednotlivým dodavatelům, časy podle kategorií ABC, atd.
Čas potřebný pro dodávky od kontinentálních dodavatelů	Průměrný čas, časy k jednotlivým dodavatelům, časy podle kategorií ABC, atd.
Čas dodání hotového výrobku k zákazníkovi	Průměrný (minimální/maximální) čas
Čas zpracování zásob	Čas na jednotlivé operace (plán/skutečnost), čas výroby/lakování/montáže (plán/skutečnost), atd.
Náklady na jednotlivé operace při manipulaci se zásobami	Náklady na jednotlivé operace (plán/skutečnost), náklady na výrobu/lakování/montáž/skladování (plán/skutečnost) atd.
Rozložení nákladů v celém logistickém řetězci	Například průměrné náklady na dodávky od zámořských dodavatelů/kontinentálních dodavatelů, náklady na dodání k zákazníkovi, hodnota posílaného zboží, atd.
Stav skladových zásob	Skladové zásoby na cestě od zámořských/kontinentálních dodavatelů, zásoby v konsignačním skladu/modulovém centru, hodnotu těchto zásob, úroveň skladových zásob, pokrytí výroby, porovnání skutečného stavu hodnoty zásob s cílovým, atd.
Personalistika	Odpracované hodiny, přesčasové hodiny, nemocnost, fluktuace, úrazovost, zmetkovitost, atd. (vždy porovnání plánu/skutečnost)
Náklady	Na pracovníky (plán/skutečnost), doprava (plán/skutečnost), sklady (plán/skutečnost), manipulační techniku (plán/skutečnost), režie (plán/skutečnost) atd.

Zdroj: vlastní

Výše jsou pouze některé ukazatelé, které bude třeba sledovat a to vždy především s ohledem na 7S logistiky → být u správného zákazníka, ve správný čas, na správném místě, se správným zbožím, ve správné kvalitě i množství a za správné peníze.

2.7 Stanovení objednáciho množství

Podle výsledků nákupu z minulého roku 2010 lze určit přibližnou průměrnou měsíční poptávku po tomto zboží v následujícím roce. Nákup zboží za hospodářský rok 2010 je uveden v následujících dvou tabulkách. Údaje jsou hodnoty v naturálních jednotkách (ks) a množství je smyšlené.

Tabulka 20: Měsíční nákup v hospodářském roce 2010 v ks, leden – červen

Název dílu	leden	Únor	Brazen	duben	květen	Červen
Matička C	2 951	3 199	4 377	3 299	3 448	5 112
Šroubek B	4 254	4 531	9 754	6 343	8 566	2 312
Vedení PDC	3 342	4 766	7 900	4 928	9 063	8 958
Matička A	8 675	6 092	9 935	10 687	8 979	9 864
Držák kabelů	3 155	2 574	9 935	10 687	15 332	9 864
Krytka A	6 754	7 321	2 431	3 673	3 567	4 763
Kryt A	5 678	5 928	3 864	4 176	3 658	3 689
Krytka SRA - levá	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Krytka SRA - pravá	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
Šroubek A	12 765	14 435	26 987	31 121	16 543	18 563
Matička B	18 976	23 111	34 211	35 445	24 311	18 332
PDC Senzor	34 965	29 990	32 765	31 777	16 543	17 654
PDC Senzor	13 243	32 432	21 543	35 444	36 554	17 887
Vodící profil - levý	1 342	3 621	8 941	8 798	4 355	4 782
Vodící profil - pravý	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
PDC držák pravý	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Držák PDC	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Držák PDC	2 144	3 452	2 322	2 187	2 761	6 243
Držák PDC A	3 241	5 321	2 311	1 872	2 733	2 546
Držák vodící C	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Držák vodící D	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
Zadní odrazka - levá	1 544	3 621	8 941	6 790	2 657	4 782
Zadní odrazka - pravá	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
Lišta A	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Spojovací kryt - levý	2 144	3 452	2 322	2 187	2 761	6 243
Spojovací kryt - pravý	3 241	5 321	2 311	1 872	2 733	2 546
Cylindr	2 567	9 064	2 508	9 098	11 286	4 870
Rám SRA pravý	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Rám SRA levý	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
Držák vedení SRA	342	767	231	453	243	389
Kryt tažného oka	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Kabel A	1 327	2 387	3 110	897	987	2 012
Kabel B	948	1 110	3 110	897	3 278	2 012
Vodící profil B - levý	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Vodící profil B - pravý	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980

Kabel A střední	2 144	3 452	2 322	2 187	2 761	6 243
Kabel B střední	3 241	5 321	2 311	1 872	2 733	2 546
Vodící konstrukce zadní	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Vodící profil - levý	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Vodící profil - pravý	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
Vedení SRA	5 241	7 321	4 311	3 872	4 733	4 546
Spoiler zadní 1/2	2 335	2 497	4 497	2 284	4 665	3 399
Spoiler zadní	2 144	3 452	2 322	2 187	2 761	6 243
Přední spoiler	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Kryt nárazníku přední	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Kryt nárazníku zadní	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Kryt nárazníku přední lakovaný	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Kryt nárazníku zadní lakovaný	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980

Zdroj: vlastní

Tabulka 21: Měsíční nákup v hospodářském roce 2010 v ks, červenec – prosinec

Název dílu	červenec	Srpen	Září	říjen	listopad	prosinec
Matička C	2 951	3 199	4 377	3 299	3 448	5 112
Šroubek B	4 254	4 531	7 533	1 654	8 566	2 312
Vedení PDC	4 987	6 832	7 900	4 928	9 063	8 958
Matička A	3 655	6 092	9 935	14 687	8 979	9 864
Držák kabelů	8 675	6 092	9 935	10 687	8 979	9 864
Krytka A	5 433	7 321	2 431	8 976	7 686	5 643
Kryt A	5 678	5 928	3 864	4 176	3 658	3 689
Krytka SRA – levá	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Krytka SRA – pravá	1 877	2 778	6 755	8 675	6 990	2 980
Šroubek A	12 765	27 654	9 899	4 683	16 543	18 563
Matička B	18 976	35 654	34 211	21 666	24 311	32 787
PDC Senzor	34 965	29 990	32 765	31 777	16 543	17 654
PDC Senzor	43 111	32 432	21 543	35 444	21 345	17 887
Vodící profil – levý	6 374	3 621	8 941	4 366	2 657	4 782
Vodící profil – pravý	1 850	2 778	4 329	8 654	7 688	2 980
PDC držák pravý	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Držák PDC	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Držák PDC	2 144	3 452	2 322	2 187	2 761	6 243
Držák PDC A	3 241	5 321	2 311	1 872	2 733	2 546

Držák vodící C	2 431	3 621	8 941	1 432	4 556	4 782
Držák vodící D	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
Zadní odrazka – levá	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Zadní odrazka - pravá	1 767	2 778	4 329	5 764	9 463	2 980
Lišta A	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Spojovací kryt – levý	2 144	3 452	2 322	4 687	2 761	6 243
Spojovací kryt - pravý	3 241	5 321	2 311	1 872	2 733	2 546
Cylindr	8 426	9 064	2 508	6 684	11 286	4 870
Rám SRA pravý	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Rám SRA levý	1 249	2 778	4 329	4 598	9 687	2 980
Držák vedení SRA	342	767	231	453	243	389
Kryt tažného oka	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Kabel A	1 327	2 387	3 110	2 435	1 769	2 012
Kabel B	1 327	2 387	3 110	3 567	3 311	2 012
Vodící profil B – levý	6 374	3 621	8 941	1 432	2 657	4 782
Vodící profil B - pravý	3 465	2 778	5 779	4 598	9 321	2 980
Kabel A střední	2 144	3 452	2 322	2 187	2 761	6 243
Kabel B střední	3 241	5 321	2 311	1 872	2 733	2 546
Vodící konstrukce zadní	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Vodící profil – levý	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Vodící profil – pravý	3 465	2 778	4 329	4 598	8 743	2 980
Vedení SRA	5 241	7 321	4 311	3 872	4 733	4 546
Spoiler zadní ½	2 714	3 774	4 497	4 954	4 698	3 399
Spoiler zadní	2 144	3 452	2 322	2 187	2 761	6 243
Přední spoiler	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Kryt nárazníku přední	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Kryt nárazníku zadní	4 213	4 532	1 254	3 342	5 643	2 435
Kryt nárazníku přední lakovaný	3 243	1 254	7 355	2 311	4 459	2 968
Kryt nárazníku zadní lakovaný	2 133	2 778	4 329	7 533	8 743	2 980

Zdroj: vlastní

Hodnoty v jednotlivých měsících kolísají v souladu s již zmíněnými silnými a slabými měsíci. Z těchto údajů je vypočítán celkový objem spotřeby, průměrná měsíční spotřeba a směrodatná odchylka v ks za sledovaný hospodářský rok 2010.

Tabulka 22: Celkový prodej v r. 2010, průměrný měsíční prodej, směrodatná odchylka

Název dílu	Celkový nákup v r. 2010 v ks	Průměrný měsíční nákup	Průměrný měsíční nákup v silných měsících	Směrodatná odchylka
Matička C	44 772	3 731	3 909	89
Šroubek B	64 610	5 384	6 390	503
Vedení PDC	81 625	6 802	7 534	366
Matička A	107 444	8 954	10 438	742
Držák kabelů	105 779	8 815	10 774	980
Krytka A	65 999	5 500	4 915	292
Kryt A	53 986	4 499	3 869	315
Krytka SRA - levá	55 614	4 635	4 406	114
Krytka SRA - pravá	56 948	4 746	6 153	704
Šroubek A	210 521	17 543	17 763	110
Matička B	321 991	26 833	29 563	1 365
PDC Senzor	327 388	27 282	25 689	797
PDC Senzor	328 865	27 405	27 109	148
Vodící profil - levý	62 580	5 215	6 120	453
Vodící profil - pravý	55 172	4 598	5 903	653
PDC držák pravý	42 838	3 570	3 273	148
Držák PDC	43 180	3 598	4 460	431
Držák PDC	38 218	3 185	2 969	108
Držák PDC A	36 048	3 004	2 340	332
Držák vodící C	53 570	4 464	4 677	107
Držák vodící D	53 786	4 482	5 474	496
Zadní odrazka - levá	56 142	4 679	5 171	246
Zadní odrazka - pravá	53 974	4 498	5 744	623
Lišta A	42 838	3 570	3 273	148
Spojovací kryt - levý	40 718	3 393	3 326	34
Spojovací kryt - pravý	36 048	3 004	2 340	332
Cylindr	82 231	6 853	6 891	19
Rám SRA pravý	55 614	4 635	4 406	114
Rám SRA levý	52 514	4 376	5 609	616
Držák vedení SRA	4 850	404	320	42
Kryt tažného oka	55 614	4 635	4 406	114
Kabel A	23 760	1 980	2 046	33
Kabel B	27 069	2 256	2 755	250
Vodící profil B - levý	55 614	4 635	4 406	114
Vodící profil B - pravý	55 814	4 651	5 764	556

Kabel A střední	38 218	3 185	2 969	108
Kabel B střední	36 048	3 004	2 340	332
Vodící konstrukce zadní	42 838	3 570	3 273	148
Vodící profil - levý	43 180	3 598	4 460	431
Vodící profil - pravý	53 786	4 482	5 474	496
Vedení SRA	60 048	5 004	4 340	332
Spoiler zadní 1/2	43 713	3 643	4 142	250
Spoiler zadní	38 218	3 185	2 969	108
Přední spoiler	42 838	3 570	3 273	148
Kryt nárazníku přední	43 180	3 598	4 460	431
Kryt nárazníku zadní	42 838	3 570	3 273	148
Kryt nárazníku přední lakovaný	43 180	3 598	4 460	431
Kryt nárazníku zadní lakovaný	55 389	4 616	5 894	639

Zdroj: vlastní

Hodnoty průměrné měsíční spotřeby jsou zkreslené a to kvůli kolísání vlivu silných a slabších měsíců, kdy se výše nakupovaného materialu liší. Proto je hospodářský rok rozdělen na dvě období – silnější a slabší. Do slabšího období jsou zahrnuté měsíce leden, únor, červen, červenec a srpen. Do silnějšího období patří ostatní měsíce, tedy březen, duben, květen, září, listopad a prosinec.

2.7.1 Objednací systém

V případě, že by se splnila předpověď o předpokládaném zvýšení prodeje v následujícím roce, potom je možné spočítat celkový roční nákup jednotlivého vybraného materialu a také jeho měsíční průměrný nákup a také průměrný nákup v silných měsících. Předpokládá se tedy zvýšení nákupu o 5 %.

Tabulka 23: Celkový prodej v r. 2010, předpokládaný prodej v r. 2011, průměrný měsíční prodej, směrodatná odchylka v r. 2011

Název dílu	Celkový nákup v r. 2010 v ks	Předpokládaný nárůst	Předpokládaný nákup v r. 2011	Předpokládaný průměr. nákup v silném období v r. 2011	Směrodatná odchylka
Matička C	44 772	5%	50 145	4 378	234,5
Šroubek B	64 610	5%	72 363	7 156	383,4
Vedení PDC	81 625	5%	91 420	8 438	452,1
Matička A	107 444	5%	120 337	11 691	626,3
Držák kabelů	105 779	5%	118 472	12 067	646,4
Krytka A	65 999	5%	73 919	5 505	294,9
Kryt A	53 986	5%	60 464	4 334	232,2
Krytka SRA - levá	55 614	5%	62 288	4 935	264,4
Krytka SRA - pravá	56 948	5%	63 782	6 891	369,2
Šroubek A	210 521	5%	235 784	19 894	1065,8
Matička B	321 991	5%	360 630	33 111	1773,8
PDC Senzor	327 388	5%	366 675	28 772	1541,3
PDC Senzor	328 865	5%	368 329	30 362	1626,5
Vodící profil - levý	62 580	5%	70 090	6 854	367,2
Vodící profil - pravý	55 172	5%	61 793	6 611	354,2
PDC držák pravý	42 838	5%	47 979	3 666	196,4
Držák PDC	43 180	5%	48 362	4 995	267,6
Držák PDC	38 218	5%	42 804	3 325	178,1
Držák PDC A	36 048	5%	40 374	2 620	140,4
Držák vodící C	53 570	5%	59 998	5 239	280,6
Držák vodící D	53 786	5%	60 240	6 131	328,5
Zadní odrazka - levá	56 142	5%	62 879	5 792	310,3
Zadní odrazka - pravá	53 974	5%	60 451	6 433	344,6
Lišta A	42 838	5%	47 979	3 666	196,4
Spojovací kryt - levý	40 718	5%	45 604	3 725	199,6
Spojovací kryt - pravý	36 048	5%	40 374	2 620	140,4
Cylindr	82 231	5%	92 099	7 718	413,5
Rám SRA pravý	55 614	5%	62 288	4 935	264,4
Rám SRA levý	52 514	5%	58 816	6 282	336,5
Držák vedení SRA	4 850	5%	5 432	359	19,2
Kryt tažného oka	55 614	5%	62 288	4 935	264,4
Kabel A	23 760	5%	26 611	2 291	122,7
Kabel B	27 069	5%	30 317	3 086	165,3
Vodící profil B - levý	55 614	5%	62 288	4 935	264,4
Vodící profil B - pravý	55 814	5%	62 512	6 456	345,8

Kabel A střední	38 218	5%	42 804	3 325	178,1
Kabel B střední	36 048	5%	40 374	2 620	140,4
Vodící konstrukce zadní	42 838	5%	47 979	3 666	196,4
Vodící profil - levý	43 180	5%	48 362	4 995	267,6
Vodící profil - pravý	53 786	5%	60 240	6 131	328,5
Vedení SRA	60 048	5%	67 254	4 860	260,4
Spoiler zadní 1/2	43 713	5%	48 959	4 639	248,5
Spoiler zadní	38 218	5%	42 804	3 325	178,1
Přední spoiler	42 838	5%	47 979	3 666	196,4
Kryt nárazníku přední	43 180	5%	48 362	4 995	267,6
Kryt nárazníku zadní	42 838	5%	47 979	3 666	196,4
Kryt nárazníku přední lakovaný	43 180	5%	48 362	4 995	267,6
Kryt nárazníku zadní lakovaný	55 389	5%	62 036	6 601	353,6

Zdroj: vlastní

V každém měsíci následujícího hospodářského roku bude nákup vybraných položek materiálu s největší pravděpodobností rovna předpokládanému měsíčnímu průměru. Pokud by společnost měla skladem množství zboží předpokládaného měsíčního průměru, můžeme s padesátiprocentní jistotou předpokládat, že požadavky budou uspokojeny v plné výši. V opačném případě může ale také s padesátiprocentní pravděpodobností nastat situace, že se poptávka po zboží zvýší a všechny požadavky nebudou moci být uspokojeny. Je tedy důležitější zabývat se těmi situacemi, kdy bude poptávka vyšší, než je předpokládaná měsíční spotřeba. Pokud lze uvažovat, že hodnoty pravděpodobnosti nepřekročí míru určitých hodnot v procentech vyjádřených číslem a vyjádříme hodnotu pravděpodobnosti vzniku deficit (jako pravděpodobnost vzniku deficitu, což je hodnota, která se rovná sto procentům minus pravděpodobnostní nepřekročení), lze vytvořit následující tabulku, ve které jsou přiřazena k jednotlivým hodnotám drženého materiálu v ks pravděpodobnosti, že nákup nepřekročí uvedené množství zboží a zároveň i hodnotu pravděpodobnosti, že nákup uvedené množství překročí a tím vznikne deficit.

Tabulka 24: Pravděpodobnost překročení hodnot a pravděpodobnost vzniku deficitu

Název dílu	Předpokládaný průměr. nákup v silném období v r. 2011	Směrodatná odchylka 2011	Průměr + 1 (σ)	Průměr + 1,5 (σ)	Průměr + 2 (σ)	Průměr + 2,3 (σ)
Matička C	4 378	234,5	4 612	4 729	4 847	4 917
Šroubek B	7 156	383,4	7 540	7 732	7 923	8 038
Vedení PDC	8 438	452,1	8 890	9 116	9 343	9 478
Matička A	11 691	626,3	12 317	12 630	12 943	13 131
Držák kabelů	12 067	646,4	12 713	13 037	13 360	13 554
Krytka A	5 505	294,9	5 800	5 947	6 095	6 183
Kryt A	4 334	232,2	4 566	4 682	4 798	4 868
Krytka SRA – levá	4 935	264,4	5 199	5 331	5 463	5 543
Krytka SRA – pravá	6 891	369,2	7 260	7 445	7 630	7 740
Šroubek A	19 894	1065,8	20 960	21 493	22 026	22 345
Matička B	33 111	1773,8	34 885	35 771	36 658	37 190
PDC Senzor	28 772	1541,3	30 313	31 084	31 855	32 317
PDC Senzor	30 362	1626,5	31 988	32 801	33 615	34 103
Vodící profil - levý	6 854	367,2	7 222	7 405	7 589	7 699
Vodící profil - pravý	6 611	354,2	6 966	7 143	7 320	7 426
PDC držák pravý	3 666	196,4	3 862	3 961	4 059	4 118
Držák PDC	4 995	267,6	5 262	5 396	5 530	5 610
Držák PDC	3 325	178,1	3 503	3 592	3 682	3 735
Držák PDC A	2 620	140,4	2 761	2 831	2 901	2 943
Držák vodící C	5 239	280,6	5 519	5 660	5 800	5 884
Držák vodící D	6 131	328,5	6 460	6 624	6 788	6 887
Zadní odrazka - levá	5 792	310,3	6 102	6 257	6 413	6 506
Zadní odrazka - pravá	6 433	344,6	6 778	6 950	7 122	7 226
Lišta A	3 666	196,4	3 862	3 961	4 059	4 118
Spojovací kryt - levý	3 725	199,6	3 925	4 025	4 124	4 184
Spojovací kryt - pravý	2 620	140,4	2 761	2 831	2 901	2 943
Cylindr	7 718	413,5	8 132	8 339	8 545	8 669
Rám SRA pravý	4 935	264,4	5 199	5 331	5 463	5 543
Rám SRA levý	6 282	336,5	6 619	6 787	6 955	7 056
Držák vedení SRA	359	19,2	378	388	397	403
Kryt tažného oka	4 935	264,4	5 199	5 331	5 463	5 543
Kabel A	2 291	122,7	2 414	2 475	2 537	2 574
Kabel B	3 086	165,3	3 251	3 334	3 416	3 466
Vodící profil B - levý	4 935	264,4	5 199	5 331	5 463	5 543
Vodící profil B - pravý	6 456	345,8	6 802	6 974	7 147	7 251

Kabel A střední	3 325	178,1	3 503	3 592	3 682	3 735
Kabel B střední	2 620	140,4	2 761	2 831	2 901	2 943
Vodící konstrukce zadní	3 666	196,4	3 862	3 961	4 059	4 118
Vodící profil - levý	4 995	267,6	5 262	5 396	5 530	5 610
Vodící profil - pravý	6 131	328,5	6 460	6 624	6 788	6 887
Vedení SRA	4 860	260,4	5 121	5 251	5 381	5 459
Spoiler zadní ½	4 639	248,5	4 888	5 012	5 136	5 211
Spoiler zadní	3 325	178,1	3 503	3 592	3 682	3 735
Přední spoiler	3 666	196,4	3 862	3 961	4 059	4 118
Kryt nárazníku přední	4 995	267,6	5 262	5 396	5 530	5 610
Kryt nárazníku zadní	3 666	196,4	3 862	3 961	4 059	4 118
Kryt nárazníku přední lakovaný	4 995	267,6	5 262	5 396	5 530	5 610
Kryt nárazníku zadní lakovaný	6 601	353,6	6 954	7 131	7 308	7 414

Zdroj: vlastní

Z tabulky lze vyčíst, jaké množství zboží musí firma držet, aby uspokojila požadavky poptávky.

Míra krytí u směrodatných odchylek je následující:

Míra krytí 1 – pravděpodobnost krytí nákupu zboží je z 94,9%.

Míra krytí 1,5 – pravděpodobnost krytí nákupu zboží je z 97,5%.

Míra krytí 2 – pravděpodobnost krytí nákupu zboží je z 97,6%.

Míra krytí 2,3 – pravděpodobnost krytí nákupu zboží je z 98,6%

S ohledem na hodnoty nákupu v hospodářském roce 2010 a předpokládané plánované poptávce na následující rok, která je odhadována zhruba na 5 %, je navrženo, aby společnost držela na skladě takové množství zásob zboží, které pokryje nákup z 97,5 %. Tato hodnota pravděpodobnosti odpovídá zásobě zboží o velikosti předpokládaného průměrného měsíčního nákupu plus směrodatná odchylka 1,5. Skladové prostory by jistě umožnily držet i vyšší množství zboží, což by znamenalo zmenšení pravděpodobnosti rizika vzniku deficitu. Tato hodnota je dostačující a větší množství zboží by vzhledem k vázanosti finančních prostředků nebylo zcela ekonomické. Doba od objednání zboží až po přijetí na sklad trvá v tomto případě v rozmezí 5-8 dnů, proto je signální zásoba stanovená koeficientem 6,5/30 (předpoklad- měsíc má 30 dní). Objednací množství je zaokrouhleno na celé jednotky nahoru.

Tabulka 25: Signální zásoba, objednáací množství

Název dílu	Průměr + 1,5 (σ)	Signální zásoba	Objednáací množství
Matička C	4 729	1 025	4 729
Šroubek B	7 732	1 675	7 732
Vedení PDC	9 116	1 975	9 116
Matička A	12 630	2 736	12 630
Držák kabelů	13 037	2 825	13 037
Krytka A	5 947	1 289	5 947
Kryt A	4 682	1 014	4 682
Krytka SRA – levá	5 331	1 155	5 331
Krytka SRA – pravá	7 445	1 613	7 445
Šroubek A	21 493	4 657	21 493
Matička B	35 771	7 750	35 771
PDC Senzor	31 084	6 735	31 084
PDC Senzor	32 801	7 107	32 801
Vodící profil - levý	7 405	1 604	7 405
Vodící profil - pravý	7 143	1 548	7 143
PDC držák pravý	3 961	858	3 961
Držák PDC	5 396	1 169	5 396
Držák PDC	3 592	778	3 592
Držák PDC A	2 831	613	2 831
Držák vodící C	5 660	1 226	5 660
Držák vodící D	6 624	1 435	6 624
Zadní odrazka - levá	6 257	1 356	6 257
Zadní odrazka - pravá	6 950	1 506	6 950
Lišta A	3 961	858	3 961
Spojovací kryt - levý	4 025	872	4 025
Spojovací kryt - pravý	2 831	613	2 831
Cylindr	8 339	1 807	8 339
Rám SRA pravý	5 331	1 155	5 331
Rám SRA levý	6 787	1 471	6 787
Držák vedení SRA	388	84	388
Kryt tažného oka	5 331	1 155	5 331
Kabel A	2 475	536	2 475
Kabel B	3 334	722	3 334
Vodící profil B - levý	5 331	1 155	5 331
Vodící profil B - pravý	6 974	1 511	6 974
Kabel A střední	3 592	778	3 592
Kabel B střední	2 831	613	2 831
Vodící konstrukce zadní	3 961	858	3 961

Vodící profil - levý	5 396	1 169	5 396
Vodící profil - pravý	6 624	1 435	6 624
Vedení SRA	5 251	1 138	5 251
Spoiler zadní ½	5 012	1 086	5 012
Spoiler zadní	3 592	778	3 592
Přední spoiler	3 961	858	3 961
Kryt nárazníku přední	5 396	1 169	5 396
Kryt nárazníku zadní	3 961	858	3 961
Kryt nárazníku přední lakovaný	5 396	1 169	5 396
Kryt nárazníku zadní lakovaný	7 131	1 545	7 131

Zdroj: vlastní

Z výše uvedené tabulky je možné vyčíst, jaká je optimální velikost dodávky nakupovaných dílů za předpokladu 5% nárůstu poptávky.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo provést analýzu současného stavu řízení zásob v podniku a navrhnout jeho optimalizaci. Vzhledem ke své pracovní zkušenosti na oddělení projektového logistiky se autorka práce rozhodla vedle analýzy současného stavu zaměřit svoji pozornost také na fázi projektovou. Již ve fázi projektu je poukazováno na možnosti využití řady moderních metod a technik, které napomáhají k optimalizaci.

Nejprve byl metodou procesní mapy analyzován plánovaný tok materiálu a dat v systému. Výstupem této analýzy je mapa zobrazující počet potřebných pracovníků, čas zpracování jednoho výrobku v každé fázi, potřeby na uskladnění atd., současně slouží jako vstupní informace pro plánování a kalkulování všech procesů. V rámci přípravy projektu je tato technika klíčovou, neboť vizualizuje skutečný tok materiálu a dílu pohybujícího se v rámci globální ekonomiky. Tento grafický nástroj umožňuje managementu podniku při rozhodování, zda skladovat větší objem zboží v blízkosti místa finálního zpracování nebo jestli je lepší nastavit pravidelný systém dodávek a držet minimální skladové zásoby. Z výsledků analýzy je patrné, že právě menší týdenní objednávky jsou nejlepší pro optimalizaci zásob.

V dalším kroku byla provedena segmentace zásob dle metody ABC. V souvislosti s tím pak byla nastavena strategie řízení jednotlivých položek zásob. Materiál a díly s vysokou cenou se budou objednávat častěji, aby se v zásobách zbytečně nevázaly finanční prostředky. Položky s nízkou cenou se mohou skladovat ve větším množství a tím ušetřit práci osobám odpovědným za objednávání zásob. Vzhledem k přísnému nastavení podmínek v automobilovém průmyslu musí být zboží u zákazníka ve správný čas na správném místě a to s co nejnižšími náklady. Plynulosti a zabezpečení kompletnosti dodávek je možné dosáhnout také díky využívání konsignačních skladů a modulových center. K nastavení optimálního toku materiálu byl využit podnikový informační systém (SAP), který automaticky řídí zásoby na základě odvolávek od zákazníků. Zákazníci posílají prostřednictvím ERP systémů výhledy na budoucí spotřebu dílů. Díky tomu může systém samostatně odvolávat potřebné díly u dodavatelů. Vše se aktualizuje i s ohledem na aktuální denní plán výroby (systém si s ohledem na desítky variant vybírá tu nejvhodnější). Do tohoto systému jsou pak sbírány data, která jsou základem rozsáhlé databáze sloužící k vyčíslení klíčových indikátorů výkonů.

V práci byl stanoveno pro vybranou skupinu nakupovaných dílů objednacích množství, signální zásoba, pravděpodobnost překročení hodnot a možný vznik deficitu. Předpokladem této analýzy byl roční nárůst poptávky o 5% a doporučením pro společnost, aby držela na skladě takové množství zásob vstupujících dílů, které pokryje nákup z 97,5 %, jelikož tato hodnota pravděpodobnosti odpovídá zásobě zboží o velikosti předpokládaného průměrného měsíčního nákupu včetně směrodatné odchylky.

Aby celý systém opravdu dobře fungoval, tak je nutné vedle dobře nastaveného informačního systému a spojení s moderními technologiemi jako jsou „chytré“ telefony, tablety, RFID, wi-fi a další, využít již osvědčené techniky jako jsou technika 5S, „štíhlá“ výroba či některé techniky z metodologie „world-class-warehousing“. Vhodné využití výše zmíněných technologií umožňuje minimalizovat náklady na zásoby, pomáhá zvýšit spokojenost zákazníků a realizovat zisk.

Seznam použité literatury

- 1) BARTOŠOVÁ, J. *Regrese a korelace*. Studijní opora na VŠE, Fakulta managementu. Jindřichův Hradec. 2007., 43
- 2) EMMETT, S. *Řízení zásob – Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3, 23
- 3) HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vyd., Praha: Profess consulting, 2003. ISBN 80-85235-55-2, 18
- 4) Informační logistický portal [on-line], [vid. 2007-9-7]. Dostupné z: <http://www.eulog.cz/?m=z01&id=1620&lang=0>, 28
- 5) JINDRA, J. *Obchodní logistika – učební skriptu*. 1. vyd. Praha: Ediční oddělení VŠE Praha, 1995. ISBN 80-7079-806-8, 19
- 6) LAMBERT, D. M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. *Logistika (Fundamentals of Logistics Management)*. 1. vyd. Praha: Computer press, 2000. ISBN 80-7226-221-1., 15
- 7) MANN, Q. *Optimalizace zásob v praxi*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1979, 20
- 8) Paretova (ABC) analýza [on-line], [vid. 2013-5-3]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu>, 27
- 9) PERNICA, P. *Logistika pro 21. století. 1. Díl*. 1. vyd. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4., 26
- 10) ŘEZÁČ, J. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2010. ISBN 978-80-7265-056-9, 18
- 11) SIXTA, J., MAČÁT, V. *Logistika – teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3., 13
- 12) SIXTA, J., ŽIŽKA, M. *Logistika – používané metody*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2., 12
- 13) SYNEK, M. A KOL. *Manažerská ekonomika*. 3. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0515-X, 43
- 14) SYNEK, M., KOPKÁNĚ, H. a KUBÁLKOVÁ, M. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. 1. Vydání. Praha: C.H.Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-154-3, 43
- 15) ŠMÍDA, F. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1.vyd. Praha: Grada, 2007. Str. 293. ISBN: 978-80-247-1679-4, 31

- 16) Žijte podle Pareta [on-line], [vid. 2013-4-3]. Dostupné z:
<http://www.marketingovenoviny.cz>, 28
- 17) ŽIŽKA, M., *Vybrané state z operačního výzkumu..* Liberec: TUL, 2003, ISBN 80-7083-691-1, 27
- 18) IIE Solutions / ProQuest documents [on-line], [vid. 2010-06-10]. Dostupné z :
<http://search.proquest.com/docview/231404436?accountid=17116>

Seznam příloh

A. Metoda rovnoměrného doplňování zásob	90
B. Podklad pro kalkulaci ve fázi projektu	91
C. Schéma toku materiálu a dat	92
D. Podklad pro kalkulaci a plánování ve fázi výroby	93
E. Korelace	94

A. Metoda rovnoměrného doplňování zásob

B. Podklad pro kalkulaci ve fázi projektu

C. Schéma toku materiálu a dat

D. Podklad pro kalkulaci a plánování ve fázi výroby

E. Korelace